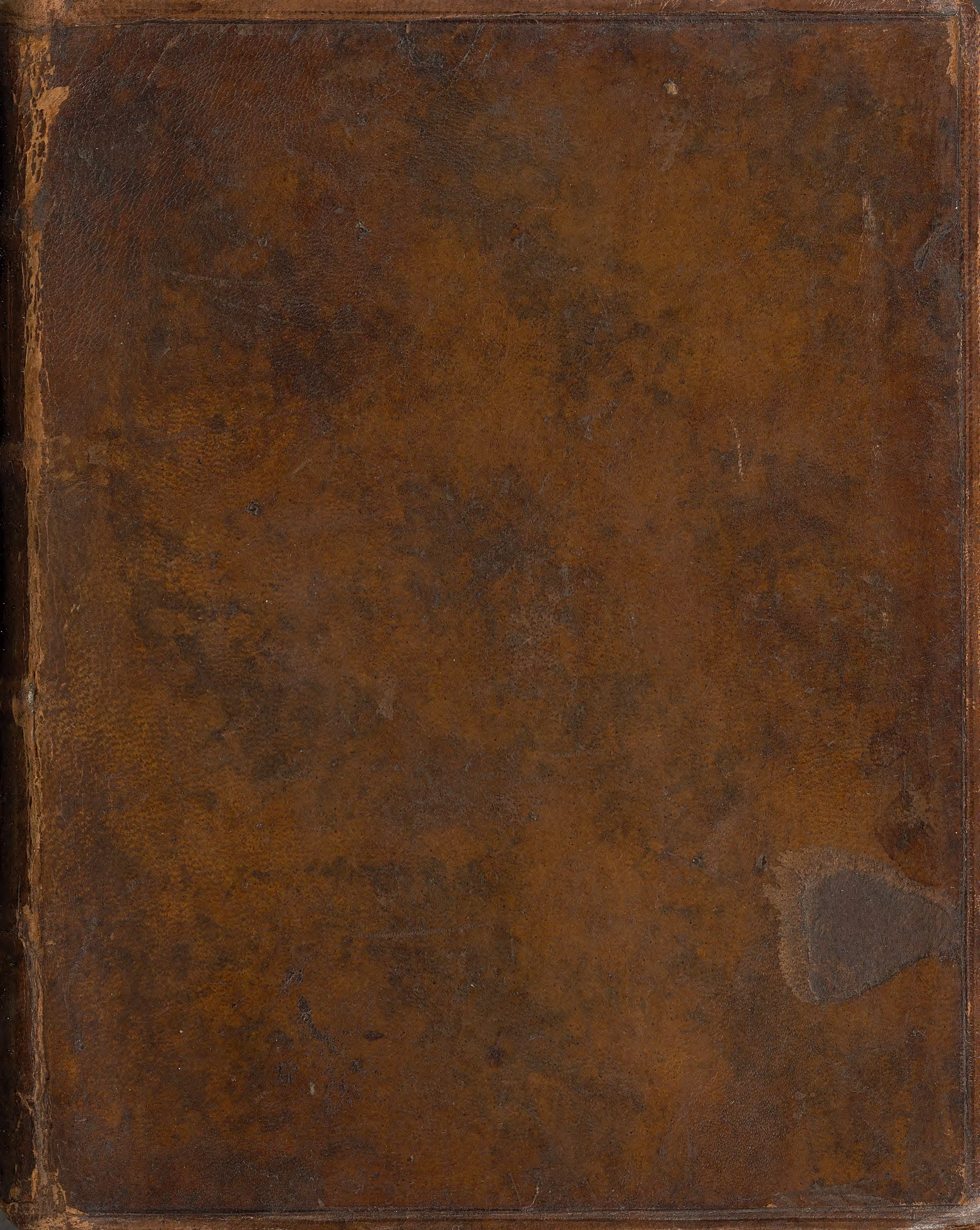
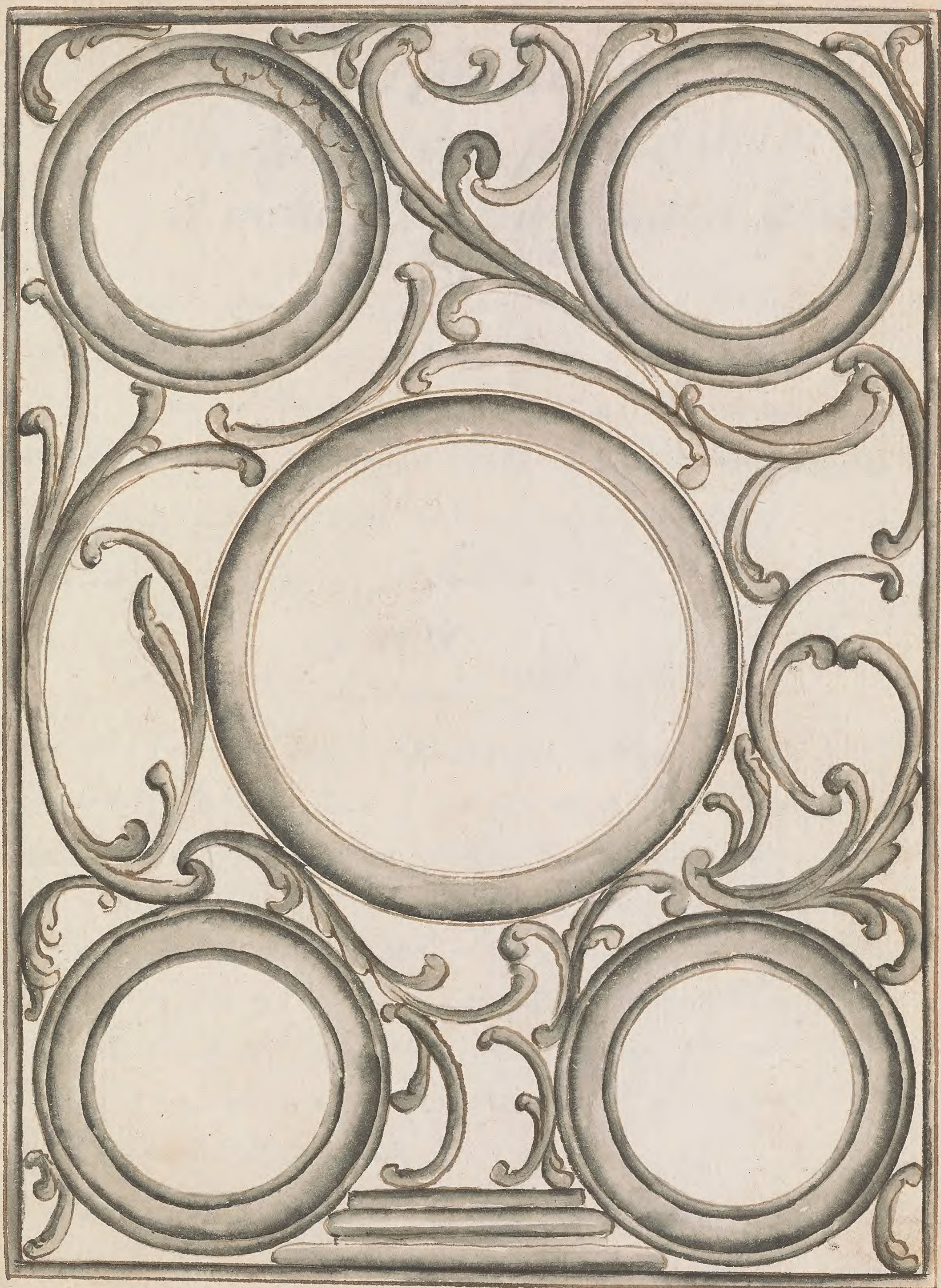




Tractatus

In quo De vero partiū universi Situ et motu, Seu de vero mundi Systemate inquiritur.

Systema mundi idem sonat ac partium universi distributio et ordinatio, quæ confixa et ordinata fuerit a Deo in creatione mundi; Evidens ē unicū esse verū mundi systema, ad q detegendum varii varias protulerunt conjecturas: inter hypotheses hactenus excogitatas circumferuntur præ cæteris tres, et vocantur systemata, scilicet Ptolomaicū, Copernicanū et Tychonicū

§ imus
De Systemate Ptolomaico

Juxta hoc systema hæc ē præcipuarū mundi partiū distributio et ordinatio, globus terraqueus, in quo habitamus, situs ē in centro universi firmus et immobilis; hunc globum circumcingit aer, aerem sequitur elementū Ignis, q usque ad concavum cœli lunæ extenditur; Deinde sequuntur plures cœli sollidi, qui st totidem Sphæræ concavæ affixa sibi sydera circumferentes: Sphærarū hic ē ordo: prima ē lunæ, 2da mercurii, 3tia veneris, 4ta solis, 5ta martis, 6ta jovis, 7ma saturni: has Sphæras excipit firmamentū seu cœlū stellatū, cui omnes stellæ affixæ st.

Placuit omnes stellas fixas in unico cœlo collocare; quia putabantur omnes æqualiter a terra distare, et ē quia putabantur omnes

eodem motu moveri et eundem situm inter se constanter tueri; verum quilibet Planeta suum assignatum coelum, quia sunt inaequali a terra distantia, et quia quilibet Planeta motum sibi peculiarem habet, adeo ut unus tardius, celerius alter periodum absolvat, quo fit, ut Planetae continuo mutent situm et distantiam inter se. Super hos 8 coelos statuuntur passim 3 alii, scilicet 9nus coelum et 10mus coelum, et ambo vocantur cristallini, et 11mus vocatur primum mobile, supra quod placuit collocare Coelum Empyreum seu sedem Beatorum.

Distributio hujus systematis exhibetur fig. 1a

in hoc Systemate motus corporum coelestium sic perficitur: primum mobile singulis 24 horis astronomicis volvitur ab ortu in occasum circa polos mundi; et isto suo motu omnes inferiores sphaeras seu coelos circa polos mundi abripit, et hinc oritur motus diurnus astrorum, quo singulis diebus circa terram videntur revolvi: interea coeli inferiores praeter motum istum communem habent singuli motum proprium quo ab occasu in ortum secundum zodiacum statis temporibus revolutionem absolvunt: nempe coelum Lunae uno circiter mense, mercurii 3bus circiter ~~mensibus~~, veneris circiter 7 mensibus, solis uno anno, martis fere biennio, jovis 12 annis, Saturni 30 annis. firmamentum juxta calculum Ptolomaei 600 annis circulum absolvit circa polos Eclyptica ab occasu in ortum.

In tractatu de Sphaera facile concipietur duplex motus Planetarum in Systemate Ptolomaico, etenim quod ibi de sole explicatur est pro aliis planetis similibus, nisi quod plus minusve quam annum

circumeunt absolvendis suis periodis, et quae deferuntur praecise in Ecliptica sicut sol, sed in circulis Eclipticam secantibus ad angulos aliquot graduum.

Observatum fuit quod sol et Planetae omnes quandoque majori quandoque minori a terra distent; insuper observata fuit aliqua irregularitas in motu proprio Planetarum a sole distinctorum, utpote qui alias velocius solito progredi, alias stare, alias retrogradi videntur; hinc Ptolemaeus ut illis apparentiis satisfaceret Excentricos circulos et Epicyclos [illegible]: Excentricos scilicet ad dandam rationem majoris et minoris distantiae planetarum a terra; Epicyclos vero ad earum directionem, stationem et retrogradationem explicandas.

circulus Excentricus dicitur ille cujus centrum aliud est a centro terrae; sicuti concentricus dicitur ille cujus centrum est ipsummet centrum terrae.

coelum Ptolomaeus coelum cujusque planetae ex tribus ad minimum orbibus solidis et concavis composuit, sic ut superficies convexa orbis supremi et superficies concava orbis infimi sint concentricae terrae, utraque vero superficies orbis medii est excentrica, sic ut idem utriusque sit centrum, quo fit, ut orbis medius sit uniformis crassitiei. Sint [illegible] tres orbes sicut videre est in eadem fig.: in qua O est centrum mundi et terrae: et P centrum excentricorum RLT secundum quid, et orbis LNT excentricus simpliciter; sphaera KLM est Epicyclus includens planetam L, et movetur circa suum centrum secundum ordinem litterarum KLMJ, simulque fertur a motu excentrici circa centrum P secundum ordinem literarum LNT [illegible] ab occidente in ortum.

Notandum quod hujus sistematis nostro nomine [illegible] ab occidente

movetur ut A sphaera ad hujus latus ad partes inferiores.

Orbi medio seu Excentrico attribuit Ptolomaeus motum illum proprium, quo planeta circa terram ab occasu in ortum movetur: hoc posito, necesse est ut Planeta in Excentrico contentus, quum longius a terra removeatur, quum propius ad terram admoveatur, scilicet sub Apogaeum in minimo aspectu sub in Apogeo, sub (in maximo aspectu in Perigeo.

Epicyclus est Sphaerula solida intra crassitiem orbis medii seu Excentrici immersa, et prope suam superficiem planetam includens, ut Sphaerula L M I K, quae juxta Ptolomaeum revolvitur juxta suum centrum ab occasu in ortum per partes superiores, et consequenter per partes inferiores ab ortu in occasum, et ita fit ut planeta nunc versus ortum, nunc versus occasum, motu Epicycli deferatur; dum interea motu Excentrici ab occasu in ortum circum circa terram revolvitur ita tamen ut centrum movetur in peripheria Epicycli quod centrum Epicycli movetur motu Excentrici orbis.

hoc posito, dum Planeta est in ea puncto K (quia tunc utroque motu defertur secundum successionem signorum) Planeta movetur ab occasu in ortum, ideoque directus vocatur; dum vero erit circa punctum M motu Epicycli refertur contra successionem signorum, et tunc dicitur retrogradus: dum autem circa puncta L et I, motu Epicycli fertur versus occasum et motu Excentrici versus ortum, et tunc vocatur stationarius.

Nota tamen quod quamquam praedicta Phenomena eodem modo in omnibus Planetis observentur, coacti fuerunt Ptolomaici solam Lunam [illegible] et eandem numerum [illegible] orbibus componere; solam Epicyclo privarunt, Epicyclo Lunae motum oppositum Epicyclis

aliorum planetarum tribuere (1o 5) in eius imbegisbus a planetis promoveri.

Supra e paucis dicendum, quare Ptolomaei et alios cristallinos supra firmum allocaverunt; ratio fuit ut salvaretur duplex irregularitas quam in motu proprio firmi deprehendere sibi visi sunt; si motus ille ab occasu in ortum circa poles zodiaci seu eclyptica uniformiter perficeretur tempore 3600 annorum, ut putaverat Ptolomaeus, consequens foret, ut puncta aequinoxialia singulis annis uno gradu passus remitterentur contra seriem signorum, et quod constanter mansura esset eadem declinatio eclypticae scilicet 23½ gradum, adeo quod eadem obliquitas eclypticae respectu aequatoris; verum a 5 saeculis aliqui astronomi variationem quandam deprehenderunt in illo motu praecessionis item in obliquitate eclypticae; collatis diversorum temporum observationibus collegerunt firmo competere praeter motum diurnum et motum proprium duos alios motus, scilicet vibrationis seu trepidationis unum, quo nunc in ortum nunc in occasum per arcum 2½ gradum titubat, et quo dicitur irregularitas motus praecessionis aequinoxiorum; alium, quo vel versus illud modo in austrum modo in Boream usque per intervallum 24 minutorum pp, et quo dicitur variatio obliquitatis eclypticae.

istos ii motus caelo cristallinis attribuendos duxerunt, et primum 1717 elapsis annis, secundum vero isto tempore confici determinarunt; igitur tempus revolutionis firmi extenderunt ad spatium 4900 annorum. Sed quamvis certum sit stellas fixas moveri ab occasu in ortum motu lentissimo, sive vero sive apparente, observatio restamen praedictorum

Astronomi circa irregularitatem motus praecessionis Aequinoxiorum, et circa variationem obliquitatis Ecclipticae, incerti et sibi, et passim a recentioribus et defectibus repetantur; et quidquid sit pro praeteritorum motum trepidationis maxima tenuitas obstat pro minus in Physica magni habeantur momenti

§ 2dus

rejicitur systema Ptolomaicum

Systema illud cum astronomia et legibus motus adeo evidenter repugnat, etiam a nullo amplius alicujus nominis Physico defendatur.

improba illud ex Phaenomenis mercurii et veneris?

R. ex indubitatis observationibus constat, Planetas illos nunc esse ultra nunc citra solem, si a in suis orbibus infra solem fixi forent, uti habet systema Ptolomaicum numquam ultra solem vagari viderentur: deinde numquam terra, numquam luna inter ipsos et solem mediat, et tamen ipse fieret in hoc systemate, et fatit in his ventis fam fam.

improba illud ex Phaenomenis martis

R. Experientia constat martem nobis interdum esse viciniorem quam solem quando nimirum terra inter martem et solem mediat, atqui si orbis martis superior foret quam orbis solis, pro ut in Ptolomaico statuitur, numquam posset mars nobis esse vicinior quam sol ptle

improba soliditatem Coelorum?

R. 1o Coelos solidos, quales finxit Ptolomaeus omnino evertunt et dissipant cometae, qui ab inde ab altissimis caelis versus solem descendunt et inde versus summa libertate hinc peut, atque huc et illuc sine certa lege vagantur; imo tam liber est cometarum et planetarum cursus, ut hos in caelis vacuis debere morari

Praetendit Newton, quamvis infundate; sed solus libertas motus cometarum et Planetarum argumentum est maxime convincens contra coelorum soliditatem

improbatur 2do: Lumen a stellis fixis ex distantia fere immensa usque ad nos libere transit, ergo coeli non sunt solidi: nam quis credat, plurimos et spississimos orbes solidos, esto sint cristallini, insuper motu supra invicem motos, habere ubique vacatus rectae lineae dispositos, ut lumen transmittant; siquidem vel vitrum spissius vel plurima lamina vitrea sit juncta lumini transitum multum impediunt?

Loca Scripturae Sacrae, quae pro duritie coelorum allegantur passim, non duritiem, sed stabilitatem seu permanentem durationem important: neque aliud sibi vult firmamenti nomen quam stabilem expansionem; legitur quidem Capite 27 libri job: tu forsitan cum eo fabricatus es coelos qui solidissimi, quasi aere fusi sunt: sed hoc legitur dictum non ab autore sacro, sed ab alio, qui Capite sequenti reprehenditur a Deo his verbis: quis est ille involvens sententias sermonibus imperitis.

improba idem systema aliis rationibus Physicis?

R. 1o. Si coeli singulis 24 horis integrum circa terram circuitum absolverent, prout dicit hoc systema, inconceptibilis plane et incredibilis foret corporum coelestium velocitas, praesertim circa sphaeram noxi, uti amplius postea declarabitur.

2do si coeli moverentur, necesse foret, ut fluidum eorum concavo contentum et secum ageretur, uti videmus liquorem contentum vase circumacto et circumagi; ergo non posset terra in fluido isto pendula manere immota, sicut dicit hoc systema: nec dici potest

impulsioni coeli cui resistat terrae gravitas; nam quod licet solidum quantumvis grave in liquido suspensum, modica vi circum circa proprium centrum circumagi potest.
Stio motuum coelestium nullam rationem Physicam adferunt nec adferre possunt Ptolomaici, v.g.: quare primum mobile coelos omnes inferiores singulis 24 horis motu celerrimo abripiat; cum tamen coeli intermedii motus suos proprios coelis inferioribus non communicent? quare orbis concentricus cujusque coeli motum habeat distinctum a motu aliorum orbium? quare coeli, quos vocant cristallinos, absoluant integros circuitus, non ut alii coeli, sed duntaxat per parvos arcus vacillent? et varia similia: Igitur merito rejicitur systema Ptolomaicum

Caput 2dum

De systemate copernico cartesiano.

Cum natum sponsitur hoc systema quando quidem systema Ptolomaicum meris constaret conjecturis, iisque omnino improbabilibus, Physicorum plurimi aliam viam inhiendam censuerunt, soli immobilitatem et terrae motum tribuendo.
Inter hypothesi stabiliendae strenue elaboravit Copernicus Polonus et Canonicus Cracoviensis initio saeculi 16ti: verum in vento teles copiosum usus, quam plurima observata et quae copernicum latuerunt; unde necesse fuit illius pluribus in partibus mutari, et juxta recentiorum philosophia plia in statum meliorem restaurare; hui rei magnam operam

contulit renatus carthesius, hunque omnes fere sani Philosophi secuti et unde systema hoc dictum e copernico carthesianum.
in hoc systemate materia replens hoc universum distributa e in innumeros et ingentissimos vortices, quorum centra occupat sol et soli similes stellæ fixæ.
sol in centro sui vorticis constitutus, motum duntaxat habet rotationis, quo circiter singulis 25 diebus circum circa suum axem ab occasu in ortum revolvitur. eodem motu ab occasu in ortum omnis materia vorticis solaris in girum agitur, quo secum planetas innatantes abripit. hi planetæ in diversis a sole distantiis diversis temporibus circum periodum suum circa solem absolvunt.
solem proxime ambit mercurius, tribus circiter mensibus circumvolutionem perficiens suam; deinde venus, 8 circiter mensibus; tunc terra uno anno; hanc sequitur mares biennio; deinde jupiter 12 annis et tandem saturnus 30 annis periodum suum absolvens, omnes ab occasu in ortum.
præter hos 6 planetas, qui vocantur primarii, 10 et alii secundarii qui circum circa suos planetas tamquam satellites, sicut primarii circum circa solem, volvuntur. et ii luna, quæ in vortice terrestri circum circa terram volvitur 4 circum circa jovem et 5 circa saturnum.

dicuntur quae lunae satellites.
Stellae fixae in diversis a sole distantiis positae, carthesianis et totidem soles in centris suorum vorticum constitutae, et carent motu progressionis sed tempore 25000 annorum circum circa terram circumvolutio nam ab occasu in ortum perficere videntur.
his positis.

Probatur Systema.

omnes planetae moventur sub plano ejusdem coeli zodiaco dicti ab occasu in ortum, omnesque rotantur in eundem centrum, deinde planetae secundarii ab occasu in ortum circa circa suos planetas volvuntur; atqui haec omnia ita fierent, si planetae innatarent fluido.
Resp. intuendo hoc universum, statim convincimur auctorem naturae legem sibi statuisse variandi in suis operibus, nisi lex generalis huic posita, contraria sit. Exemplo res fit clarior: v.g. in fluminibus, cum multas leges habet scaturia, qua temperetur auctor naturae pomiciones fluerent versus eam unamque mundi partem; hinc et alia versus ortum, alia versus meridiem, alia versus septentrionem, et alia versus plagas inter has medias fluunt: nullam tamen remeare videmus versus scaturiginem, obstante enim hoc de calore legem gravitatis, qua corpora terrestria occupare cogantur locum, quem possunt, dimissiorem; cum igitur origo fontis semper sit altior ceteris partibus fluminis, omnium, ad delabendo recedunt a scaturigine
Similem quis est observare in ipsis planetis, qui magnitudine et distantia celeritate motus et axis inclinatione differunt, et tamen omnes ex consequenti in supra memoratis circulis, legem providae

ē, existere ejus quandam universalem seriem, qua temperatur autor natura, ut innostu hoc planetarū render et a posita sibi lege: ejus ā illam seriem aliam explicavi possumus, quam directiō in illum sunt cum fluidi celi innatant, & eodemeum in ... obrisit, & que vi sua centrifuga eos projecit in maximū circul. sum zodiacum, deum intereā cœtero celi partis planetis carent, ejitur ignū ē, celos esse plenos.

Probatur ... generale ē ..., tam die ... ex ... ad in cognita, quandam ... de monstratae, aliter ... te in incognitis; jam ā ... demonstratū ē, vere demonstrabitur, alias ei leges ... pro corporibus celestibus quā pro terrestribus; ejitur sicuti nullū corpus terrestre moveatur circulariter, nisi contra vim centrifugam ab alio corpore in circulo contineatur; ita pro corporibus in vastissimo celo circulantibus aliud requiritur corpus, & ea in illorū orbita contineat; contra nū nullū corpus agat in distans, ut communem habent ... nisi mediantibus aliis, si celi forent vacui nullū foret intermedium, quo unū alterū in sua orbita contineret, ejitur necesse ē, ut celi sint pleni.

Et probatur, cum planetis moveantur circa circa solem et in variis revolutionibus, et sumptis in una o plus quā in altera a sole distent, eandem materiam eadem modo moveri circā circa solem; ad coeua vorticula, et ... ē de aliis vorticibus

Dispositio: Applicantur Phaenomena

materia vorticis quo e centro vicinior, eo celerius movetur

ratio est quia vorticem Solarem circumstent plurimi vortices, quorum centra occupant Stellae fixae, qui vortices vi sua centrifuga agentes in vorticem Solarem, eum undique comprimunt, quae pressio cum sit continua, aequali quantitate motus propagatur usque ad centrum vorticis Solaris; jam vero quo magis acceditur ad centrum eo in minori quantitate materiae recipitur motus; adeo quae quo materia e centro propinquior, eo celerius debet moveri; et quo sequitur:

1º ut, cum planetae rapiantur a vortice, quo planetae sunt propinquiores Soli, eo celerius periodum suam debeant absolvere.

2do ut cum terra tardius quam mercurius et venus, citius vero quam mars, jupiter et saturnus periodum absolvant, hinc aspecti e terra, alias ~~[illegible]~~ Stare + aliquando retrogradi, alias progredi videri debeant, quae Applicantur in sequentibus figuris.

Applicatur fig: 1a

Supponatur terra percurrere ab occasu in ortum arcum A B C D E F, qui e circiter 4ta pars orbitae, dum mercurius v.g. qui e Soli vicinior citiusque circuit, profectus ob I per puncta 2, 3, 4, 5 redit ad I; ita ut, terra existente successive in punctis A B C D E F mercurius + movatur respective per puncta 1, 2, 3, 4, et conjunctio terrae et mercurii fiat in R, ascendendo ...

& mercurius discitus a conjunctione, sit directus seu progredi videatur secundum ordinem signorum; & prope conjunctionem sit retrogradus: & hanc retrogradationem praecedat et sequatur statio, & sic ostenditur: mercurius in T spectatus & A refertur ad punctum fixi B, profectus ad punctum 2 et spectatus & B apparet in 2 ubi ad huc aparebit existens in 3, et toto tempore, quo percurrit arcum 2,3 terra interim percurrente arcum B C; ideo mercurius tendens ab T ad 2, aparet progredi a puncto p in 2 adeoque secundum seriem signorum tauri, geminorum, et cancri, proinde directus ē; sed conjunctioni propior, describens arcum 2, 3, erit stationarius; quia constanter refertur ad punctum fixi 2, et tunc erit ibidem prima ejus statio, quae desinet, paulo antequam mercurius assequatur terram, deinde sequetur retrogradatio, quae durabit eo citer tempore, quo mercurius describit arcum 3,4, et terra arcum C D: nam mercurius, qui, existens in 3, visus fuerat in 2, dum erit in conjunctione R videbitur in G versus signum cancri, et dum erit in 4, videbitur in 6; & illo intervallo videbitur retrogressus a 2 in G contra ordinem signorum; sive erit retrogradus; succedet altera statio mercurio describente arcum 45, et terra describente arcum D E; quia mercurius constanter aparebit in puncto 6; tandem ipse ~~qui & ja~~ recedens a conjunctione & arcum 5 7, rursus directus fiet; quia existens in 5, videbitur a terra existente in E in puncto 6, et redeat ad T & terra existente in F

videbitur in puncto fixo S si idem fuerit progredi a puncto fixo T in S secundum ordinem signorum

Explicatur fig. 2da.

Supponatur terra describere arcum G B D C E F, dum mars e:c: a sole remotior percurrit arcum 1, 2, 3, 4, 5, 6 ita ut, terra existente in G, mars sit in 1, et terra existente successive in punctis B C D E F, mars sit in punctis respectivis 2, 3, 4, 5, 6 ita ... terra existente in G, mars e in 1 patet, quod si terra in G mars sit conspiciendus in P, et si terra in B item si terra in C conspiciendus sit in Q; igitur directus erit a P in Q; quia videbitur progredi secundum ordinem signorum tempore, quo percurrit arcum 1 2; pergendo vero a 2 in 3, erit stationarius pro prima vice in Q; postea in conjunctione R mars videbitur in signo cancri, et existens in 4 videbitur si terra existente in puncto D, in puncto fixo T et existens in 5; Igitur pergendo a 3 in 4 erit retrogradus; quia apparebit regredi a Q in T contra ordinem signorum; pergendo vero a 4 in 5 secundam stationem facit in T; tandem, terra nimium discedente a conjunctione mars denuo fiet directus, sic qui existens in 5, visus fuerat in T, pertingens ad 6 videbitur in S; et iterum progressus videbitur a T in S secundum ordinem signorum.

Notari possunt sequentia

1o planetae, quo ipsorum orbita est vicinior orbitae terrae, eo majores patiuntur retrogradationes.

2° quo ipsorum orbitæ a remotiores ab orbita terræ, eo frequentius patiuntur retrogradationes: nam saturnus frequentiores patitur quam mars et jupiter; saturnus enim plus temporis impendit percurrendo suo circulo quam mars et jupiter, et quisque hillis 3bus plus temporis quam terra, terra celerius et sæpius transit inter saturnum et jovem quam inter martem et solem et inter jovem et solem; similiter mercurius frequentius retrograditur quam venus: cum enim ambo planetæ citius percurrant suam orbitam quam terra suam, et mercurius citius quam venus, mercurius citius et frequentius quam venus transit inter solem et terram.

Sol tamen et luna nunquam apparere debent, uti et nunquam apparent stare vel retrogradi: nam terra, quemadmodum aliqui planetæ, cum semper moveatur circum circa solem secundum ordinem signorum, nobis in terra constitutis debet sol constanter apparere progredi in eundem sensum, et postea dicetur; luna vero cum semper circum circa terram, tamquam centrum sui motus, revolvatur ab occasu in ortum, luna, conspecta e terra, semper apparere debet moveri in eundem sensum, et planetæ phases semper et apparent directi, si e sole conspicerentur.

Planeta innatans vortici solari debet rotare circum circa proprium axem

(16)

Et hoc motu vorticis sibi proprio
Ipsum orent.

Quia planeta sic natans huic vortici, debet habere celeritatem mediam inter celeritatem materiae alluentis hemisphaerium inferius et alluentis superius; consequenter minorem quam materia affluens inferius, et majorem quam alluens hemisphaerium superius, si quis planeta quasi debent relinquere spatium vacuum retro hemisphaerium superius, et ante hemisphaerium inferius, in illud spatium statim materia alluens inferius, utpote fluens eo, ubi minorem invenit resistentiam, statim subit, et in hoc debebitur materia anterior hemisphaerio superiori, verum materia inferior occupans sic vacuum relictum, majorem retinet celeritatem quam materia superior, unde nititur ascendere supra planetam; verum cum spatium supra planetam sit plenum, agit fortiter in hemisphaerium superius, donec cum materia superiori, cui de suo motu communicat, ascendat supra planetam, occupatura locum derelictum a materia delapsa in vacuum inferius. Sic quae planeta involvitur materia vorticis solaris, quae praeter motum communem vorticis habet motum circum circa planetam ab suo vortice; huic motui planeta obediens, in eundem sensum coepit rotare circum circa proprium axem; planeta autem rotans per duas substantias magnas partem vorticis solaris in eundem sensum abripit, et quidem eo majorem, quo substantiae fuerint majores et materia spontanea

minores habeat vires et [17] in formatur vortex planeta:

hinc Aplicatur.

motus aparens diurnus Coelorum: nam cum terra moveatur juxta Polem dicta ab occasu in ortum circum circa proprium axem; inde fit, ut perinde ~~hic~~ immutetur situs astrorum respectiva ad terram, ac si tota coelorum machina eodem temporis spatio circum circa eandem axem verteretur ab ortu in occasum, terra manente immota; sicuti si quis in hac schola, unico in listeus pede, circum volvatur, eodem plane modo mutabitur situs parietum respectu illius corporis, ac si, ipso manente immoto, parietes eodem tempore revolverentur in sensum oppositum circum circa eundem axem: Itinem, sive terra sive coeli modis praedictis circum volvantur, necesse est, ut astra, quae nunc sunt in certo dein meridiano post horam sint in meridiano 15 gradibus occidentaliori dicta de incepto; sola differentia est, quod, si terra vertatur ab occasu in ortum, hac praedentur astris meridianos continuo occidentaliores; si vero astra moveantur ab ortu in occasum, illa astra sese praesentent meridianis continuo occidentalioribus; sed dum terram ut immotam spectamus item sive meridianos, mutationem situs astrorum attribuamus ipsis astris; sicuti navigantes, nisi Experientia Errorem correxerint, putant, ut attribuerent mutationem situs Littorum respectu navis ipsis Littoribus quia nempe navem spectant ut immotam

patet Secunda, Explicari in hoc Systemate vicissitudinem diurnam et nocturnam: terra Suum circum circa Se conversa continuo novam Sui hemisphaerium offert Soli; adeoque indesinenter novae partes terrae illuminantur, dum aliae cessant illuminari, ut caelum ac si Sol circum circa terram in centro abitu Solis fixam, volveretur.

2º quo planeta fuerit major, lentius debeat rotari; quia quo planeta fuerit major eo vertex, in quo agit materia fluida, est majores

3º quod in corporibus planetarum ob constructionem ejusdem velocitatem materiae, quo propinquior fuerit centro, eo celerius movea-tur; debeant eoque Satellites planetarum, quo propinquiores sunt centro motus, eo celerius periodum Suam perficere.

4º ~~[illegible]~~tur vertex Saturni sit major vortice jovis, et vortex hujus ~~major~~ quam martis; quia Saturnus cum Suo annulo multo major est quam jupiter, et hic multo major quam mars; adeoque Saturnus citius quam jupiter, et hic citius quam mars rotabitur; adeoque majorem quantitatem materiae secum abripit; deinde Saturnus in majori a Sole quam jupiter, et jupiter in majori quam mars distantia motum suum periodicum perficit; ubi contra ... paulo volumine materia minus resistit, adeoque facilius a planeta rotante abripitur. mars licet terra minor, ideo praeterea majorem habet motum quia majoribus donatur ... et celerius quam terra rotatur; ... observationibus astronomicis constat, ... martis

mulis aspectam ē maculis, sicut facies lunæ; quæ in luna, ut astronomis constat, sunt umbræ montium altissimis solaris & lunæ; adeoque illo altiores sunt quam altissimi montes, quos novimus in terra nostra; umbræ ē illæ in superficie martis ad nimium apparent tanto quanto in superficie lunæ; unde mars, talibus planetis dotatus, multo majori quantitate materiæ verticosæ in eundem sensum abripit. Ergo vortex martis major ē vortice terrestri: nam si in flumine nostro duo corpora circum agantur, quorum unum majores quam aliud habet planetas observamus, illud majoribus planetis aliud majorem aquæ quantitatem circum circa se abripere.

Planeta cum suo vortice tardius movetur quam materia æthera vorticis solaris circumstans.

Ratio ē; cum materia vorticis solaris, quo ē centro propinquior, eo celerius moveatur; & sic insequatur in vortice planetæ, debet vortex planetæ habere celeritatem mediam inter celeritatem materiæ inferioris & superioris; adeoque planetæ tardius movetur quam materia inferior; verum cum materia offendens partem inferiorem, non possit tota descendere infra planetam, obstantibus vicinorum canalis ibidem magis arcto & celeritate materiæ inferioris majorem habentis vires, unde ascendit in canalem superiorem latiorem, tamen ē planetæ, & sic partem suæ celeritatis communicat materiæ superiori, quæ inde majori velocitate incipit moveri quo celeritas adhuc augetur; & eo, quod materia ascendens in canalem superiorem planetæ fortius comprimat latera canalis; deinde materia vorticis solaris movetur circulariter, & planeta cum suo vortice describit ellipsim oblique secans fluidum vorticis.

unde retardatur motus vorticis planetae; adeoque necesse est, ut materia superior majorem habeat celeritatem quam vortex planetarius.

vortex planetarius est ellipticus.

quia materia vorticis solaris, offendens ingentes illas massas, continuo motu, ... debet illa offendere supra ... partem fluit infra vorticem planetarium, ... subintrans canalem, ... ab una parte in solem et ab altera in inferiorem partem vorticis; dum interea materia intrans in canalem superiorem similiter ... ab una parte in extremitatem vorticis solaris, et ab altera in vorticem planetarium; adeoque in duabus his partibus oppositis vortex planetarius comprimitur, dum interea nulla similis est pressio in ... vorticis planetarii ... unde vortex planetarius ... illa pressione applanatur, hinc redditur ratio, cur ... vortex planetarius ... major ... longius a sole recedat; quia ... major est, ... major ... materia vorticosa quae transit infra planetam; adeoque ... in solem et vorticem planetarium ... vortex longius a sole repellit: nec fit, ut ... major sit ... materia vorticis solaris ... canalem superiorem; quia, ... vortice planetario, augetur ... canalis superioris, et ... augetur una in canali inferiori, ut semper idem maneat sol.

orbes planetarum sunt inclinati ad planum vorticis solaris.

ratio est; quia, ut patet ex explicatione formationis vorticis, axis vorticis planetarii, ... planetae, ... ad planum vorticis solaris; adeoque planus vorticis solaris ... inferiori ...

superi vorticis planetarij jam cum corpus motum nititur minori quo potest impedimento motum continuare, quapropter axes vorticum, ac et planetarum inclinantur ad planum vorticis solaris, et quidem eo magis, quo materia vorticis solaris majores habet vires, seu quo planeta centro propinquior sit: v.g. axis terrae inclinatur ad planum eclipticae ad angulum 66½ grad. et quo explicatur parallelismus axis terrae; quia eadem causa, quae semel inclinavit axem, semper manet eadem, adeoque et inclinatio. hinc explicatur ~~tempus~~ motus apparens solis per eclipticam: nam dum terra motu annuo percurrit eclipticam secundum ordinem signorum, ratione cujus terra quotidie unum fere gradum zodiaci percurrit, et sol quotidie debet apparere in loco coeli, quem attingit, seu in quo terminatur linea ducta ab oculo spectatoris per solem, cumque sol sit in centro firmamenti, haec linea semper desinit in loco coeli diametraliter opposito illi, sub quo est terra: unde sub quacunque parte eclipticae sit terra, debet sol semper videri in parte opposita; unde dum terra reperitur sub signo arietis, tauri, geminorum etc. debet sol pari progressu videri per signa opposita sc. per libram, scorpionem, sagittarium etc.

nota igitur, quod, dum sol apparet in uno signo, ipsa terra sit in signo diametraliter opposito; itaque in aequinoctio nostro verno terra in principio libram, in solstitio aestivo capricornum, in aequinoctio autumnali arietem, et in solstitio hyemali cancrum.

Sed cur sol ob motum diurnum terrae apparet moveri ab ortu in occasum et ob motum annuum terrae apparet e contrario moveri ab occasu in ortum, cum utrque motus in terra fiat ab occasu in ortum?

R. quia motus diurnus terrae fit circa axem terrae;
adeoque ex hoc solent objecta remota videri habere motum contra-
rium, ut v.g. accidit existentibus in navi circumacta: motus
annuus terrae fit circa solem, adeoque cum sol appareat in
loco coeli opposito illi sub quo est terra, debet sol eodem progressu
quo terra movetur per signa zodiaci, videri per ea signa opposita;
adeoque in eundem sensum cum terra, ut si navis [illegible] vertitur
circum circa turrem in mari existentem, turris apparebit moveri in
eundem sensum, quo navis.

Explicatur vicissitudo tempestatum anni.

Si axis terrae foret perpendicularis plano eclipticae, sive si aequator terrae
conveniret cum ecliptica, dies semper et ubique essent aequales
noctibus, et sol perpetuo radios perpendiculares ad terram mitteret
in aequatorem; quia linea recta, ducta a centro solis ad centrum terrae
semper transiret per aequatorem terrestrem, adeoque toto anno uniformis
tempestas observaretur in omni loco; verum quia axis terrae constanter
cum plano eclipticae angulum 66½ graduum et nihil minus semper sibi
parallelus manet, multum est et debet temporis [illegible] quas [illegible]
tempestatum vicissitudines, inde enim quotidie variatur axis terrae disposi-
tio respectu solis, ita ut terra nunc partem polum axis sui plus in-
clinat ad solem quam australem, nunc e contra magis australem, nunc
vero utramque aequaliter, consequenter radii perpendiculares solis nunc incidit
in hemisphaerium boreale, nunc in australe, nunc in aequatorem, nempe terra
existente in initio capricorni, sive sole apparente in initio cancri incli-
nata parte [illegible] axis terrae in plano eclipticae solem directe respicit,
secundum lineam rectam ductam a sole ad centrum terrae ad illa parte axis

constituunt angulum 66½ gradum adeoque radius perpendicularis Solis incidit in tropicum cancri, cumque spatio terra vertiginem 24 horis peractat, fiunt nobis aestatis solstitium seu solstitium aestivum.
Deinde terra peragente ab capricornum aquarium et pisces continuo minuitur inclinatio partis borealis axis terrae respectu solis, sive pars illa cum linea terminata in centro solis et terrae de die in diem majorem et majorem angulum constituit, semper tamen minorem angulo recto, adeo que radius perpendicularis solis continuo magis et magis recedit a tropico cancri accedendo ad aequatorem, et quotidie describit circulos quasi parallelos, semper magis et magis accedentes ad aequatorem, donec terra attingente arietem utraque pars axis terrae aequaliter inclinetur ad solem, seu linea cum radio perpendiculari constituat angulum rectum, quo tum radius perpendicularis solis incidit in aequatorem, illumque spatio motus diurni terrae 24 horis percurrit, fitque nobis aequinoctium autumnale.
Deinde pars australis axis terrae incipit magis et magis ad solem inclinari quam pars borealis, adeo ut terra percurrente in ariete tauro et geminis radius perpendicularis describat circulos quasi parallelos de die in diem magis accedentes ad tropicum capricorni, donec terra attingente cancrum tunc pars australis perpendiculariter versus solem adeoque pars illa cum radio perpendiculari constituat angulum 66½ graduum, et radius ille perpendicularis incidit in tropicum capricorni, eumque ob revolutionem terrae diurnam totum describit, fitque nobis solstitium hyemale.
Ex his patet, quod terra peragente ab cancrum et sequentia signa radius perpendicularis continuo describens est circulos diurnos a tropico capricorni accedentes atque a tropico cancri recedentes, et ut terra existente in ariete libra radius perpendicularis aequatorem describat aequinoctialem

adeoque aliud contingit quin noxium.

Quomodo tunc usus caelestis Sphaerae in hoc Systemate?

R. omnes caeli sphaerae sicut in geographia in superficie terrae prius considerati, referri possunt ad caelum: siquidem quamvis axis terrae productus et manens sibi ipsi parallelus, et unusquisque terrae diversis caeli partibus correspondeat, adeoque in caelo circulum describat tantae magnitudinis quanta est orbita annua terrae, attamen cum ob ingentissimam distantiam terrae a stellis fixis, orbita annua terrae ad dictam distantiam comparata, instar puncti evanescat, axis terrae existens in diversis orbitae annuae terrae punctis usque ad caelum stellarum fixarum productus, attento maximo parallelismo, videtur in eodem caeli puncto terminari: illa autem puncta, in quibus videtur terminari axis terrae utrimque productus, vocantur poli, qui certe toto anni tempore sensibiliter iidem manent.

Hinc patet quod omnes caeli Sphaerae circuli in superficie terrae prius considerati, et deinde ad constantes caeli puncta sensibiliter eosdem servare debeant toto anni decursu; hinc stellas ut immobiles in caelis considerare possumus; unde superius dicta de diversitate dierum et noctium, quae habetur tum in eodem loco diversis temporibus, tum in diversis locis eodem tempore facile adaptari possunt huic Systemati, commutando dumtaxat aliquos terminos, et reflectendo quod radius vectoris solis semper verticem terrae quotidie describat in zona torrida circulum quasi parallelum aequatori terrestri, et quod longior sit dies quo major pars circuli caeli elevatur supra horizontem terrestrem, quae mensura diei e more solis vel quod idem est, radii vectoris solis supra horizontem.

hinc intelliges sequentia

1. qui habent sphaeram rectam, semper habent aequinoxium, quia horizon rectus transiens per polos mundi, intersecat circulos diurnos, quos describit radius perlaris solis, in 2 partes aequales

2. in sphaera parallela vel annis habetur unica dies semestris, quia terra versante in signis australibus scilicet libra et 5 sequentibus, radius perlaris solis nunquam deserit hemisphaerium aequale terrae; et terra versante in signis aequalibus, radius ille constanter incidit in hemisphaerium australe, ex quo horizon parallelus qui sic separet hemisphaerium aequale ab australi, radius perlaris solis adeoque et sol in tempore semestri moratur supra et in tempore semestri infra horizontem parallelum

3. in sphaera obliqua bis in anno habetur aequinoxium, quia horizon obliquus ex omnibus circulis diurnis solis solum aequinoxialem secat bifariam, quando quidem reliqui sint circuli minores, et horizon obliquus non transeat per locum polos

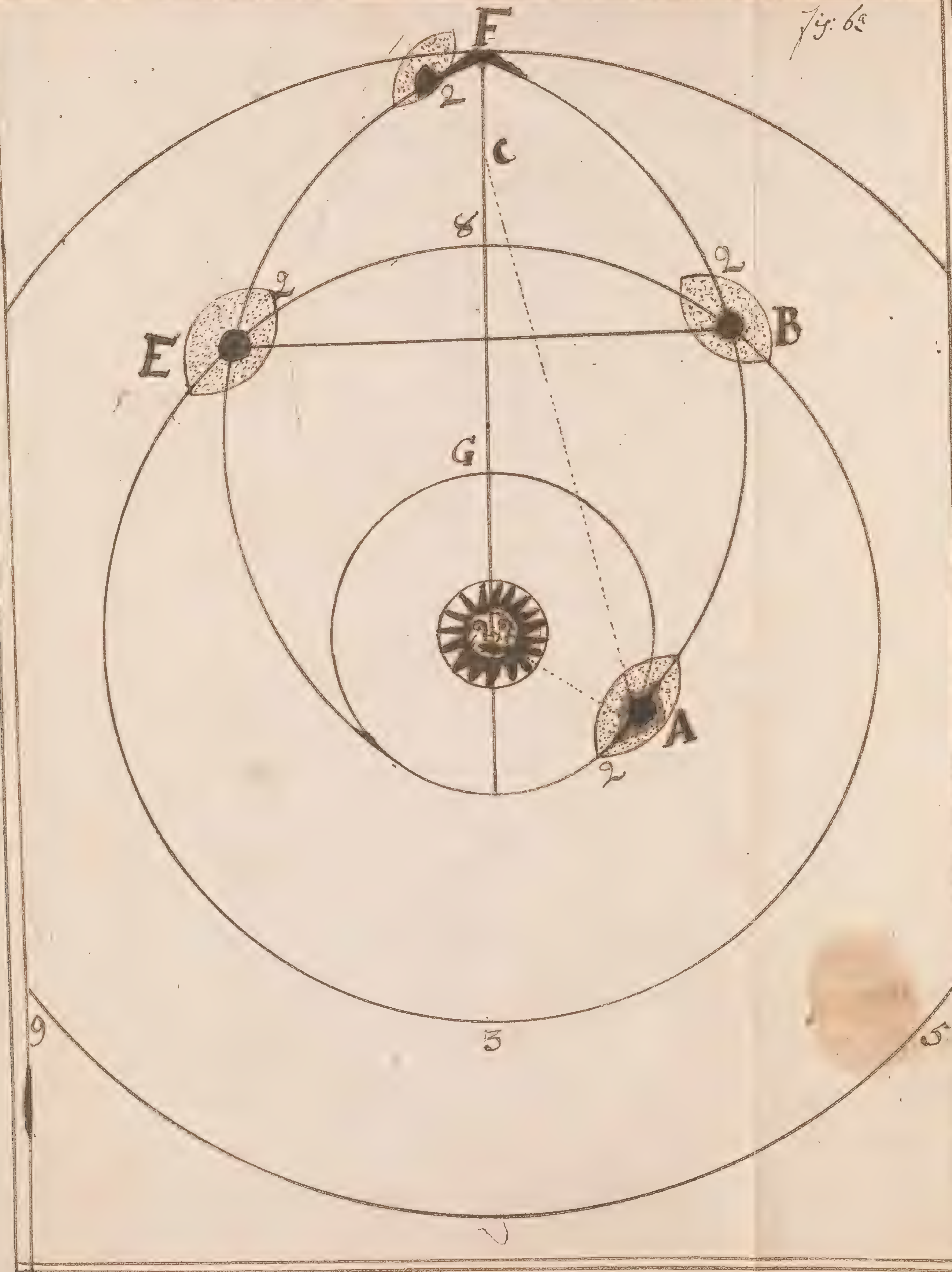
4. eo longior est dies longissima quo sphaera est obliquior, quia eo plures circuli diurni ~~solis~~ toti elevantur vel saltem eo plures tropici elevatur supra horizontem, quo horizon magis accedit ad parallelum, sive quo locus inde habitetur magis declinat ab aequinoxiali

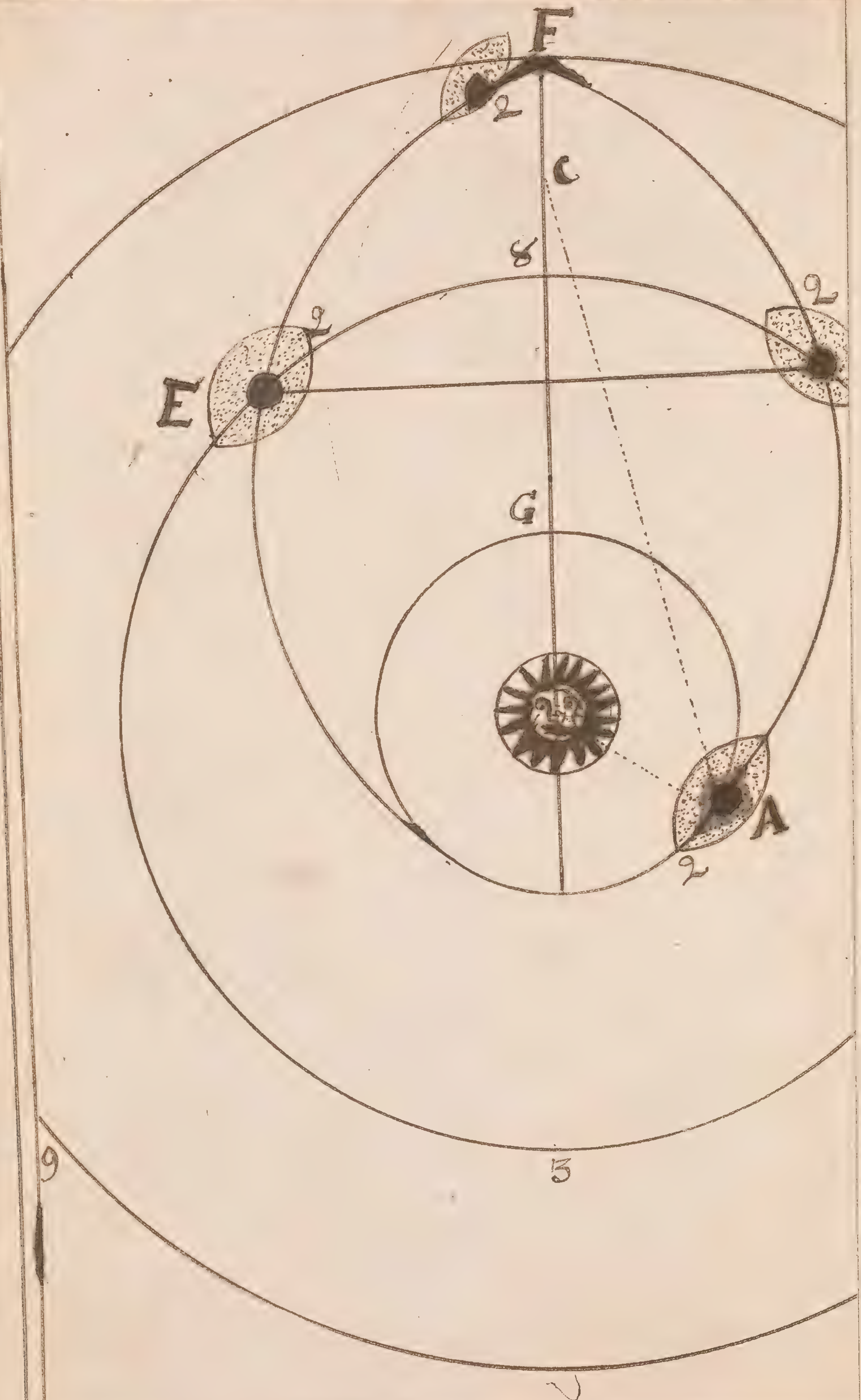
Notai sicuti apogeum maximam, et perigeum minimam astri a terra distantiam denotat, ita aphelion et perihelion maximam et minimam astri a sole distantiam apud nostros in eam significat

°

4 sola 4 partio re fa representantis systema copernicanum facile intelligitur cur dicto planeta a terra distantis, nunc plus nunc minus a terra distent, ita ut alido dicit apogei, alido perigei: nam dum trans solem versantur, id est, dum 4 in opposi-tione cum terra, ne esse e sol + a nobis ee remotissimos seu apogaos. At vero perigei dum 4 conjuncti cum terra, ita ut sint inter solem et terram, pro mercurio et venere quandoque contingit, vel terra sit inter ipsos et solem sit de planetis superioribus agatur; o mircum igitur pro mars conjunctus terra saepius major appareat quam ipse oppositus, quia sibi sit in conjunctione ailo vicinior e terra quam in oppositione pro tota diametro orbita terra.

o 11 planeta diversis temporibus diversas a terra et a sole mutuo distantias tenent; verum e compertum e astronomis variari distantiam luna a terra item cujus sit plane-ta a sole, ut catera omittam diameter apparens luna item solis, quando quidem alido major alido minor sit, evidenter arguit, ipsam terram nunc minus nunc plus distare ab illis; unde dum copernicani dicunt planetas primarios describere circulum circum circa solem, satellites vero circum circa suum planetam, o volunt intelligi perfectos circulos pro quibus radii omnes 4 =, sed e contra statuunt ut ex observationibus constat orbitas planetarum esse ellipses seu ovalia, neque astrum, circa quod planeta movetur,


Fig: 6
F
2
C
2
E
B
G
A
2
9
3
5


F
C
E
G
A

collocant praise in centro Ellipseos, sed potius in altero ejus foco; Igitur.

Planetae describunt Ellipsim

quia, ut jam probatum est, major diameter vorticis planetarii inclinata est ad planum vorticis solaris, ita ut axis terrae, sicut ex observationibus astronomicis constat, constituat cum plano Eclipticae angulum 66½ graduum, adeoque ut postea probabitur cum plano circuli maximi vorticis solaris angulum 59 graduum: haec autem inclinatio, utpote in planeta sphaerico, non est a superficie ad fundum seu ab extremitate versus solem, sed est ab uno tropico ad alterum seu ab uno ad aliud latus.

Nota quod, dum planeta est in media sua distantia a sole, lamina materiae aethereae infra planetam transiens, sit in equilibrio cum lamina praeterfluente planetam supra, adeoque et vis centrifuga cum actione gravitatis sit in equilibrio, consequenter dum planeta fuerit soli propinquior quam distantia media, lamina subterfluens infra planetam majores habet vires quam affluens supra: et e contra dum magis a sole removetur, lamina materiae aethereae transiens supra majores habet vires quam subiens infra planetam, adeoque nec una, nec altera sinit planetam recedere a distantia media.

Sit igitur Ellipsis A B C G mediante corda C S A stilo circumducta efformata, soli cadunt in natura Ellipsis superiores partes cordae A S continuo magis magisque crescant ab A versus B

et ab L versus F minus minusque crescunt; et vice versa partes chordae CA: idem ä fieri in motu planetarum probatur in sequenti bus.

Sit v.g. Planeta in A; tali casu materia vorticis Solaris impingens in diametrum inclinatam longiorem a parte qua respicit Solem, cogit planetam accedere ad circulum B83B; verum cum pars posterior planetae seu pars 2 magis discedat ä distantia ~~media~~ proportionata magnitudini vorticis planetici; Lamina materia vorticis Solaris praeterfluens vorticem planeticum et inter Solem et planetam, majori vi cogit in partem posteriorem quam in anteriorem, sicque cogit majorem diametrum semsecum sine sensu magis ab verti directioni fluxus vorticis, adeoque magis accedere ad circulum B83B, consequenter magis magisque prolongare curvam suam quam describit, sunt igitur in Ellipsi artificiali partes chordarum AS paulatim crescentes ab A versus B. Efficiunt ut stilus describat curvam AB, ita Planeta describit eandem AB.

Dum vero planeta pervenit in B, Lamina materiae vorticosae infra et supra vorticem planeticum transeuntes, sunt in equilibrio, adeoque tunc planeta describeret circulum B8593B nisi obstaret major vorticis diameter inclinata ad flumen vorticis; unde materia vorticis Solaris oblique impingens in vorticem planeticum ab illa parte qua Solem respicit, cogit planetam accedere ad circulum F9575F, accumulamen cum sic hac vice anterior pars vorticis planetici plus recedat ä distantia media quam posterior: Lamina materiae alterius ascendens supra vorticem planeticum

majores fuerit vires in parte anteriore quam in posteriore, hinc cogit partem anteriorem magis accedere ad solem, adeoque gnomonice inclinari, flexu vorticis solaris, sicque magis in=curvare motum suum, et ita partes chordae A S minimas con=tinuo crescentes a B versus F, cogunt illum describere lineam B F, et ita planeta describit lineam B F.

verum cum motus impressus solido innatanti fluido a statu solari, anterior pars longius projicitur a puncto S quam posteri-or, ubi consequenter majorem motus sui propagandi invenit resistentiam quam posterior, unde fit ut pars posterior tem-pusculo citius incurvetur quam anterior, itaque vortex plane-ticus se vertit flexui sui vorticis partem a sole primus aversam, in quam materia vorticis solaris obliqua agens, nititur planetam reducere ad distantiam mediam accedendo ad circulum L 3 B 8 L. sed in hoc accessu pars posterior vorticis planetici longius distat a distantia media, ideoque validius agit lamina vorticis solaris supra planetam trans-iens, adeoque cogit partem posteriorem vorticis planetici magis accedere ad solem, sicque versus vortex planeticus densum sive latus magis advertitur directioni fluidi vortico-si, adeoque magis incurvabit motum suum, itaque partes chordae L A magis magisque crescentes cogunt illum incur-vando motum suum describere curvam F L, et ita planeta lineam percurret.

in L uti in B virtus describeret cursus, nisi materia vorticis solaris

obliquè impingens in partem vorticis planeti a Sole aversam,
cogeret planetam ad Solem magis accedere; sed cum hac
eadem pars anterior vorticis planetici magis accedat ad Solem
quam posterior, materia transiens inter solem et planetam fortius
impellet partem anteriorem, et sic vortex planetae minus mi-
nusve fiet obliquus directioni vorticis Solaris, adeo quae cogit
vorticem planeticum minimo in eumdem motum sicuti partes chordae
(? continuo minus crescentes efficiunt ut stilus describat
lineam l A, ita et eamdem planeta describet.
Supra dictum fuit, majorem vorticis planetici diametrum in
duplicem sensum inclinari ad plexum vorticis, nempe a
Sole versus extremitatem vorticis et ab uno versus alterum
tropicum: inde redditur ratio quare planeta ab equinoxiali
vorticis Solaris recedens, versus unum tropicorum tendat:
materia enim vorticis Solaris impingens in longiorem dia-
metrum in hunc sensum inclinatam, cogit planetam o-
minus recedere ab equinoxiali quam in superiori Phaenomeno
efficit ut planeta recederet a distantia media, unde planeta
tendit versus tropicum; sed quo magis planeta accedit ad tropicum
eo majorem invenit resistentiam ex parte vis centrifugae
vorticis Solaris nitentis planetam projicere in maximum circulum
ita ut dum planeta pervenerit ad tropicum, propter resistentiam illam in-
cipiat, sicut in superiori Phaenomeno, alteram partem obvertere fluxui vor-
ticis; unde tum propter immutatam actionem materiae vorticis Solaris,
tum propter vim centrifugam cogitur remeare ad Equatorem, a quo tum
discedit propter inclinationem majoris diametri ad alterum tropicum pellitur.

ejus ratio quare planetae recedant ab Equatore vorticis Solaris, est
inclinatio majoris diametri vorticis planetici ad fluxum vorticis; unde
quo planeta fuerit Soli vicinior, eo magis recedit ab Equatore vorticis
Solaris, prout mercurius ecliptica = angulo 7 graduum et 30 minutorum.
Et observatio ipsa astronomica constat, orbitas planetarum eo majorem
constituere angulum cum Equatore vorticis Solaris, quo Soli propiores
sunt. Ratio est quia materia impellens longiorem diametrum,
eo majores habeat vires, adeoque eo longius cogat Planetas ab
Equatore vorticis Solaris recedere.
Excipitur tamen ab hac regula jupiter, ab eo plus declinans quam mars:
Ratio est quia potest quam quod jupiter plus quam mars a Sole distet,
cujus vortex vortex multo major est, insuper jupiter celerius
volvitur quam mars, ratione cujus est vortex jovis est multo major
vortice martis, adeoque juxta data supra multo magis Ellipticus,
in cujus proinde longiorem diametrum fortius agit materia fluida vorti-
cis solaris, adeoque eum cogit magis declinari ab Equinoxiali vorti-
cis Solaris.
Similis est ratio quare luna caeterique satellites moveantur in
orbitis Ellipticis: Etsi enim vacuus luna, utpote carens motu
rotationis (eandem ~~tamen~~ suam semper faciem terrae aspiciat)
non habeat vorticem, attamen corpus lunae ~~ipso~~ fluat et satellitum et
versa ea analoga vorticibus planetarum, nam est duplici eorum lamina
materiae vorticosa, ~~quae~~ quarum una transit supra et altera
fluit infra lunam a ~~alia~~ aliquem satellitum, secundarii
illi planetae fortiter comprimuntur ubi vacillant similis est ratio

in diametrum hunc perlarem, inde et quod dicti planetae applanentur, et idem an planetarum vertices. et tandem pro ratione an primarii volventur circa primarios in ellipsibus. ~~le~~

itaque constat planetas moveri in orbitis excentricis (excentricitas apud astronomos nil est aliud quam medietas differentiae inter maximam et minimam planetae a sole distantiam)

Itaque pro planeta caeteris paribus fuerit centro motus vicinior, eo magis dicitur excentricus,

astronomis constat, excentricitates veneris et terrae esse minores quam superiorum planetarum, et veneris minorem quam terrae, jovis minorem quam saturni, cujus excentricitatis ratio maxime obvia est omnium quod datus planeta multum impeditur eo minus lunam longe. proprietatur quam sequitur causa generalis; hinc mercurius, quam ... nullas planetas volventes intra suam orbitam impeditur excentricitati habet proportionatam causam; sed orbita veneris quae est inter orbitas terrae et mercurii multum stringitur: mercurius singulis 3bus circiter mensibus volvitur intra orbitam veneris, et hic stringens circa perihelium impedit quominus venus accedat ad solem in eo proportione quam causa generalis exigit.

venus iam volvitur intra orbitam terrae, ad quam satis notabiliter accedit in perihelio, sicuti terra ad venerem et ita impeditur venus quominus accedat a sole in quantum postulat causa generalis.

eadem est ratio pro terra; mars vero qui sequitur, magis est regulatus causa generali; licet enim orbis istae satis stringatur a terra, superius tamen vix impeditur, quandoquidem distet a jove 30000

diminutis terra: propiore ratio receptionis e, et iterum a Saturno superiori impeditur, unde ejus excentricitas quidem e proportionata excentricitati martis, o tamen Saturni, quoniam Saturnus supra se magnitudinem habeat spatium in quo projiciatur.

Puncta aequinoctialia terrae et stellae fixae sed recedunt ab ortu in occasum circiter ad 50 minuta secunda.

ratio e et. dum axis terrae vi centrifugis feruntur ad tropicum capricorni, et dictum e, hic majorem resistentiam quam axis medio polatur, unde aether eam attollit ab oriente in occidentem reddit parum versus accidentem, simplici forma rotabilem ab oriente in occidentem, sicuti globus linea rotatione in pavimentum projectus, aether pavimenti resistentiam in parte inferiori rotatur et partem superiorem descendere: ut illa major resistentia circa tropicum dimovet; hinc e stellae singulis circiter annis recedit ad 50 minuta secunda,
aliquando tamen fixa manent per aliquod tempus, cujus ratio e praesentia Lunae quae motu suo periodico mense magis minusque accedit ad extremitatem axis terrae; unde per majorem vicinam partem in illum agens impedit quo minus recedat: igitur ut aequinoctiorum recessus suum perficiat revolutionem tempore 25000 annorum, debent eo tempore stellae fixae videri moveri ab ortu in occasum.

celeritates ejusdem Planetae in diversis locis a Sole distantiis sunt in ratione inversa distantiarum

ratio est Planeta innatans vortici solari cujus celeritas,
et supra probatum est, eo major est quo a centro propinquior, sive
cujus celeritas est in ratione inversa distantiarum; jam si
Planeta non suum levem motum accipit a materia vorticis
solaris; igitur cum vortex Planetarius quadam mobilitate
magnitudinis semper maneat, debet Planeta ubique potius,
moveri in aliqua celeritati vorticis solaris affinis.

At celeritates diversorum Planetarum
in distantia sua media, est in ratione
inversa radicum quadratarum distantiarum

Quo quo explicando nota sequentia.
ut corpus motu circulari describat requiritur ut contra vim
centrifugam in eadem a centro distantia contineatur;
illud a vi, supposito quod nonnullum est Planeta describant circulos,
in hoc systemate Planetas in suis orbitis contineret, a lami-
na materiae vorticis solaris ascendens supra verticem Pla-
netarum, seu a actio gravitatis: unde ut Planeta circulum
describeret, requiritur ut actio laminae ascendentis supra Pla-
netam, seu actio gravitatis sit in aequilibrio cum actione
laminae transcendentis supra Planetam, seu cum vi centrifu-
gam a actio gravitatis, ut dicitur infra de gravitate, decrescit
~~sup~~ secundum quadrata distantiarum, sicuti et decrescit actio
laminae fluentis infra Planetam, ut maneat aequilibrium, debet
vis decrescere vis centrifuga; ut a sui decrescat, debet
decrescere in ratione inversa radicum quadratarum distan-
tiarum, quia vis centrifuga in circulis concentricis describendis

a quadrato velocitatis in dato circulo multiplicato per radium
alterius circuli, Itemque eo plus celerius movetur; eo plus
habet virium ut a centro recedat, consequenter tanto magis
centrifuga est aequal ut celeritas, Sed insuper eo cosfius celerius
movetur, eo plura certo tempore percurrit latera Polygoni
infinitanguli; jam in transitu ab uno latere ad aliud decrescit
vis centrifuga, ergo tanto magis crescit vis centrifuga ut veloci-
tas ergo ut quadratum velocitatis.

Deinde quo major est circulus, eo latera Polygoni infinitanguli
sunt longiora, ergo eo minor vis centrifuga adeoque ut vis
centrifuga minus circuli comparetur ad eam centrifugam in
altero circulo, debet quadratum velocitatis in priori circulo multi-
plicari per radium alterius circuli, et vicissim quadratum velo-
citatis in altero circulo multiplicari per radium prioris circuli.

Sit exemplum radius unius circuli ut 4 et alterius ut 9, juxta dicta ratio
gravitatis in priori est ad rationem gravitatis in posteriori circulo ut 81
ad 16, et tunc est debet habere vis centrifuga in priori circulo ad eam
centrifugam in posteriori ergo debet celeritas in priori esse ad celeritatem
in posteriori ut 3 ad 2 hoc est in ratione inversa radicum quadratarum
distantiarum: nam si □ velocitatis in priori circulo erit ut 9, et in pos-
teriori ut 4, ergo si 9 □ velocitatis prioris multiplicetur per radium
9 prod. est 81, et si □ velocitatis radii 4 multiplicetur per radium
prioris prod. est 16, ergo vis centrifuga in priori est ad eam centrifu-
gam in posteriori ut 81 ad 16 ergo etc.

Planeta tandem habet celeritatem in Ellipsi quam e in distantia sua media; nam supponamus distantiam planetæ maxima distantia = $\frac{5}{1}$ × distantia ejusdem in minima, tali casu celeritas in minima erit $\frac{5}{1}$ × celeritate in maxima, ubi celeritas in circulo cujus radius e equalis distantia media sit 11 $\frac{2}{7}$ × celeritate in circulo cujus radius e = distantia maxima in Ellipsi, adeoque celeritas in Ellipsi in minima distantia major e celeritate in circulo cujus radius e = huic distantiæ et celeritas in Ellipsi in maxima distantia e minor celeritate in circulo ejusdem magnitudinis, consequenter ut Planeta a minima ad maximam distantiam transeat & a majori celeritate in Ellipsi ad minorem in circulo, et a majori in circulo ad minorem in Ellipsi, necesse e, ut celeritas in puncto medio comparatur quæ fiat = celeritati in circulo; jam e punctum illud medium, e distantia media Planetæ a Sole.

Diversorum Planetarum tempus Periodicum e in ratione inversa radicum quadratarum cubi distantiarum.

Hoc Phænomenum manifestum fit ex dictis. Ut hanc distantiam unius Planetæ in media sua distantia $\frac{4}{1}$ × distantia alterius, tali casu celeritas hujus e $\frac{2}{1}$ × celeritate prioris, ubi si circumferentiæ orbitarum forent equales, e tempus Periodicum ejus foret $\frac{2}{1}$ × tempore Periodico prioris; sed in super orbita e $\frac{4}{1}$ —, ubi tempus Periodicum ejus ratione hujus e adhuc $\frac{4}{1}$ — tempore Periodico prioris, ubi in toto $\frac{8}{1}$ —, ut ipsum tempus periodicum prioris e ut radix quadrata cubi 4 ad radicem quadratam cubi 1

Lucumentur Phænomena cometarum

inter Phænomena in hoc Systemate Ellicienda, o insignia

locus tenent Planetarum in commentarii; sed priusquam ultra progrediamus, breviter disserendum est de natura cometarum

circa cometarum naturam variae dantur sententiae: alii enim eos putant esse exhalationes accensas, alii Planetas in orbitis maxime excentricis motos; alii vero esse vortices materiae fluidae coelestis excitatos supra depressionem supra ordinariam fluidi.

verum cometae non possunt dici exhalationes solis calore accensae; quia hae cometae apparent in vortice terrestri sub luna, semper majus elevati sunt quam ut exhalationes possint inflammari; item constat quod in vortice altissimorum montium nostrorum, etiam sub aequatore, semper sunt nives, igitur si radii solares in vortice nostro altissimorum non possunt fundere nives, a fortiori non poterunt inflammare cometas qui semper magis a terra distant quam altissimi montes.

sive cometae existunt in vortice solari, apparent enim quodo dum et paulo minus distant a sole quam jupiter, consequenter ibi non possunt a radiis solaribus inflammari; si enim in terra nostra in summis montibus multo minus a sole distantibus radii solares non possunt tantum caloris producere ut fundant nives, a fortiori non poterunt in dicta distantia inflammare exhalationes deinde exhalationes illae antequam ad altitudinem in qua apparere incipiunt cometae, essent elevatae, jam dissipatae fuissent.

(38)

et propria gravitate desiderio: ulterius, si 4 halatio eius illa
ff ignem rarefacientem agitarentur statim quaquaversum disci=
=parentur
sic tamdiu durarent quam durare vidimus cometas.
ot ä Planetae, impossibile enim e ut in hoc systemate
fient Planetae, quandoquidem cometa qui apparuit anno
1739 fuit retrogradus, seu toto tempore apparitionis nostri
ffrio moveretur contra fluxum vorticis, jam a hoc certe
o fieret si cometae forent Planetae seu corpora semper
existentia, quandoquidem jam ab initio creationis debuissent
sic moveri contra fluxum vorticis.
usque et Planetae in ullo alio systemate, quia ut
constat ex accuratissimis observationibus doctissimi Heve-
lii, cometa circa finem apparitionis dividitur sic ut
caput cometae plures habeat fissuras, seu in plura
divisum sit capita, et inter alia affert de cometa anni
1661, qui apparuit divisus in plura capita a 5ta februa-
rii usque ad 28 martii ejusdem anni, quae omnia
capita disparuerunt, et cometa [illegible] splendere luce
valde pallida, sic ut caput cometae non amplius appareret
distinctum a cauda, barba vel coma ejusdem, hoc a
certe non fierent nec fieri possent si forent Planetae: idem
quoque affert de cometis annorum 1660, 1662 et 1664.
Nota quod cometa dicitur Barbatus dum lumen quod

semper spargit in primam caudae versus partem a sole aversam, spargit in directionem in quam tendit cometa; si vero spargat in directionem oppositam, dicitur caudatus; si vero circum circa cometam conspicitur, quod tunc fit dum cometa spectatur inter solem et spectatorem, dicitur crinitus seu comatus.

Deinde omnibus hucusque maxime observatis cometis contigit, ut diutius essent visibiles ante quam post perihelium; atqui si cometae forent planetae, hoc rursus [illegible], quandoquidem, ut omnibus astronomis notum est, facilius est astrum apparens insequi in orbita nota, quam astrum aliquod primo apparens in coelis invenire; atqui post perihelium, si forent planetae orbita foret nota, ergo eo minus tamdiu deberent observari post quam ante perihelium q.e.d.

Igitur melius sentire videntur qui judicant cometas nil aliud esse quam vortices materiae fluidae efformati in extraordinaria fluidi pressione, causata ex praesentia plurium planetarum vel syderum sub eodem vortice solari dicto. Etenim eaedem sunt leges motus, sive pro corporibus terrestribus sive pro coelestibus; jam vero videmus in fluminibus nostris quod dum aqua multum comprimitur ex pluribus navibus tardius motas in angulis navium formentur vortices.

(90)

et ipsa paucitate desidere: alterius, si Exhalationes illae
ad ignem rarefacientem agglomerantur, totam praecursum Dio apparentem

Igitur cum Cometa tardius moveantur quam materia
fluida circumstans, necesse prope est, ut, dum materia
fluida verticis solaris ad plures planetas sese eadem vel
prope eadem directione constringitur, in efformantur vor-
tices; hi in vortices sic efformati in medio et Cometa
gena vortices illi in vortice solari contenti, validi-
ssime ab illis comprimuntur, consequenter materia
vorticum sibi efformatorum quo est centro propinquior,
eo celerius movetur, adeoque lamina materiae vorticum
circa centrum fortissime et celerrime affricantur ad
se mutuo, jam est, ut dicitur, intractatur de igne,
omnis materia sufficienter affricata accenditur est sic
lucent centra istorum vorticum.

haec [illegible] confirmantur [illegible], dum cometae sublunares, ii, qui
apparuerunt in vortice terrestri sub luna, maxime observati fuerunt,
ut est cometa observatus Bruxellis anno 1750, nudis oculis
[illegible] vorticis materiae [illegible], et post aliquod tempus
apparitionis cessavit [illegible] idem [illegible]
a [illegible] rationis de cometis super lunaribus [illegible].

Explicantur Phaenomena cometarum

1° cometae apparent caudam semper instructi a sole oriens; ...

quia lumen cometæ debilius est quam lumen solis, inde ubi-
cumque lumen cometæ non habet eandem cum lumine solis di-
rectionem, obscuratur a lumine solis; sed ubi eandem habet
directionem, lumen solis et lumen cometæ se mutuo com-
primunt et atterunt; hoc modo afficitur angulus lumen retro
cometam, unde fit ut cauda cometæ tam clare luceat.
2do lumen cometæ est eo vivatius quo cometa a centro motus
propinquior; quia quo a centro motus propinquior, eo fortius
debet vortex cometicus comprimi a vortice solari, et eo
celerius moveri debet materia circa centrum cometæ; ideoque
eo major afficitur, et consequenter est lumen vivatius.
3tio cometæ apparent in quacumque a terra vel a sole
distantia; quia vortices fluidorum cœlestium multum comprimi
potest inter quoscumque planetas, et sicut variant distantiæ
planetarum, ita et variare possunt distantiæ cometarum.
4to cometæ non moventur in zodiaco, sed in omni regione cœli;
quia cometæ efformari possunt inter duos planetas vel
a parte orientali vel occidentali et meridionali vel septentrionali,
et inter has media, ex qua parte tum liberantur, unde et in
illa cœli regione debent videri moveri: nec consequenter mirum
quandoque cometam esse retrogradum; si enim cometa
efformatus fuerit in angulo occidentali planetarum, ibique
et materiam ætheriam utrimque ~~convolentes~~ contrariam habe-

motu bisecti cometa movebitur versus occasum nec tamen inde sequitur cometam retrogradum Statim fieri debere directum vel stationarium, quia cometa bisectus versus occasum, statim motu proprio quasi perpendiculariter movebitur ad fluxum vorticis quandoquidem cometae moventur in parabolis vel saltem in ellipsibus quarum major diameter plurimum excedit minorem; unde, ut brevitur intractatu de motu gravium dictum est ...... contra vi alterius fluxum vorticis; deinde vero pervenit ad sui Perihelium, sufficientem vires acquisivit ex suo descensu accelerationem, ut in puncto Perihelii vincere possit vorticis contrarietatem et sic cursum iterum ostendendum fore mobilem rectariter ad fluxum vorticis

5to accelleratur motus cometae in descensu ad Perihelium, et retardatur in ascensu ad aphelion; ratio e quod vortices illi efformentur in majori a centro motus distantia quam sua e locorum magnitudini proportionata, unde lamina materiae transiens supra verticem cometarum sua actio gravitatis praecipitat cometam versus centrum motus; jam si actio gravitatis accellerans versus centrum motus, et retardans in recessu, atque cometa in recessu obsistendum habet actionem gravitatis &c &c

6to citius apparent ante quam post Perihelium, quia potius quam quod in descensu ad Perihelium continuo magis magisque ascendant ad centrum motus Periodi contingentur continuo fortius comprimantur, et in ascensu a Perihelio continuo minus minusque comprimantur

& Saturnus in aspectum venitur major separationis ratio quod
in descendendo adhuc motus vorticis in formatione impressus continuo
minuitur, jam a vortex in materia fluida formatus durabit ~~quam~~
tamdiu quam perseverat motus in formatione vorticis impressus
Plurimos cometarum e valde notabilibus ita et Astronomi judicant,
Planum vero cometis et ascendi, quia saepius Planetae
se possunt sub eadem vel prope eandem vorticis solaris diametrum;
adeoque saepius sub stringi materia vorticis solaris, adeoque saepius
videri apparere cometae.

Nec mirum foret, si quidam cometae apparent, quam nulli [illegible]
planetis nobis forent in vel prope eandem vorticis diametrum qua
admodum probabile est adhuc esse Planetas, sed Telescopio invisibiles
ultra orbitam Saturni; maxime hinc adhuc est spatium in vortice
Solari ultra orbitam Saturni, unde simile credendum est, autorem
naturae in illud spatium sicut et in vortices stellarum fixarum proje-
cisse quosdam Planetas, sicut in illo, quod ab orbita Saturni
usque ad Solem jacet, Planetas reposuit; [illegible] igitur [illegible]
a sapientia, tantam materiam et motus quantitatem [illegible] inuti-
lem; consequenter admodum probabile, Planetas esse ultra orbitam
Saturni: si igitur aliquis similis planeta vel sit sub eadem
diametro cum Saturno, vel accedat ad aliquam stellam fixam vi-
cinam, [illegible] horizontis nostri [illegible] et veri similius
magnam nobis [illegible] intellectas [illegible] stringi.

alicuius materiae et sic vortices conmunicationes efformari.

8. vel tibi cometarum a periodicis; quia nimirum plures planetae periodici constituuntur sub eodem vortice diametro, ac planeta quidam periodica recedit ad stellam fixam, unde e periodici debent cum vortice communicari

9° cum nonnulli cometae, saltem majores, alios sibi praecurrentes vel subsequentes habeant, sic cometae annorum 1680 et 1681 habuerunt sequentes se cometas annorum 1682 et 1683; et famosus cometa anni 1759 praecursores habuit cometas annorum 1757 et 58 que et se subsequentes anni [illegible] quia nimirum e stellis se invicem a vortice stellae fixae transeunt imperantes illa planetarum magna, sed et multi temporis circa eandem diametrum manent et sic longo tempore [illegible] materia aetherea, unde a pluribus simplicem efformari debent vortices, prout observamus in plurimis binis vorticis

Ostenditur vel hisce motibus terrae vel scripturae sacrae concludi posse contra systema copernicio cartesianum

Licet ab infantia omnes judicaverimus terram quiescere et solem moveri, et hoc tamen praejudicio e superioribus solem aperte sic moveri, sicuti e superiore [illegible] in mensura [illegible] infantes et audientes sic apprehendunt; et profecto sol a nobis putatus nimirum sub eodem [illegible]

visionis sub quo globus a parte ... videtis in profundo
[illegible] moveretur; similis tamen ubicunque in ipso [illegible]
similis videndi sensatio et oritur, similisque relatio ad [illegible]
similisque judicium, nisi si [illegible] error facta reflexione
ad distantiam.

Similiter sive terra sole manente immoto moveatur, quod statuit
Copernicus, sive sol terra immota moveatur, ut decurrunt
alii, idem omnino in retina oculi contingere debet: utroque
enim casu Sol diversis successive retinae partibus observatur
ipsius imago in visionis organo indesinenter mutatur, et
oculus continuo moveri debet et [illegible] in solem convertat,
dum interea terra respectu nostri immota permanet; proinde utroque
casu similis sensatio exoritur, similisque relatio, qua fit, ut
mutationem situs terrae respective ad Solem ipsi Soli attribuamus,
dum in hac [illegible] legitimos judices, constet [illegible]
[illegible] quibus portu profectis, urbes et terra recedunt
et recedere videntur, licet sint immotae: si terra vere, ut putamus, moveatur in hac ut a navigantibus [illegible] quod nobis
difficilius sit errorem corrigere quam ipsis: quia in terra nati et
educati, non possumus [illegible] judicii, ut [illegible]
et immoto loco terram et astra spectamus, quod fit a navigantibus
dum recedunt, adeoque illi modo vel minime reflexionis
capaces sint, apparentem motum objectorum [illegible]
[illegible] motui navis: [illegible] si [illegible]

Conspiceret si nulla unquam vidisset littora, si v.g. circa promontorium aliquod continuo navis pergeret, ille profecto putaret, illud moveri circum circa navem immotam, quia ob hanc ante praevisionem factam facile excaecaretur; adeo ut mirum non sit si terram quiescere, caetera vero moveri, judicaverimus; Imo mirabilius foret si contrarium nobis visum fuisset; Igitur ex dicto praejudicio nil omnino pro et contra motum terrae concludere possumus; sicuti qui existens in navi, nil aliud videns quam caelum uniforme, et aliam navem quae ipsi apparet moveri versus ortum, inde non possit magis concludere, quod alia navis feratur versus ortum, quam sua tendat versus occasum.

ostenditur e scripturam sacram hypothesi copernicanae adversari?

Rx pro quiete terrae haec loca possunt adduci.

1° Ecclesiastes capite 1° versu 4: Dicitur <u>terra autem in aeternum stat</u>.

2° Psalmo 103 versu 5: Dicitur: <u>qui fundavit terram super stabilitatem suam non inclinabitur in saeculum saeculi</u>

Imo motu solis sequentia.

3° Ecclesiastes capite 1° versu 5 et 6: Dicitur oritur sol et occidit, et ad locum suum revertitur, ibique renascens girat per meridiem

4° Josue capite 10 versu 12 dicitur: <u>Sol contra</u>

Jabalon in medio maris. Et in textu additur: Steteruntque sol et luna: Stetit itaque sol in medio cœli, et non festinavit occumbere spatio unius diei.

Ad textus illos et similes generalis est responsio, nimirum quod ibi, sicut et in multis aliis locis, Scriptura sacra sibi attemperet ad captum vulgi, ut v.g. dum Deo manus, pedes, oculos et pœnitentiam attribuit; et quod illæ res neque fidem neque ad mores pertineant, et consequenter quod Scriptura sacra circa has non tam stricte loquatur, sed viri illi, qui Scripturam sacram scripserunt sub influentia Spiritus Sancti, ea scripserunt secundum præjudicia et communem loquendi modum.

In Genesis capite Primo lunam luminare magnum vocat; et tamen certum est, lunam esse de syderibus minimis; neque fuit Scripturæ sacræ scopus, homines in rebus astronomicis erudire, sed de rebus ad æternam salutem spectantibus instruere.

Deinde ad singulos textus sic respondetur.

Recte dicitur terra stare in æternum, quandoquidem loco citato præmittantur hæc verba: generatio præterit et generatio advenit; terra autem in æternum stat quo satis indicatur terram dici stare in æternum hoc sensu, quod illi tot muta~~tion~~tationum subibit, ac si in ea fiunt generationes.

futuri aut et ad venire aut;
ipsa tamen perdurat; neque mergeatur dependentes a solum
[illegible]; ita quamobrem o generatio [illegible] terra, sed dum ejus
duratio non opposita singulorum hominum durationi.

2° merito a Psalmista dicitur terra fundata super stabilitatem
suam i.e. super soliditatem et firmitatem, et tamen terra o
dissipatur neque pulveris cadit, sed partes ejus sed firmiter
stabili et neque consociatae perdurant.

3° ad hoc versu sol oritur et occidit etc. respondetur
ipsos copernicanos similibus loquendi modis uti posse et passim
uti, quia indicant et mutationem situs solis respectu vel
ad terram, quae mutatio eodem modo habetur si vel terra
sive sol moveatur; quippe copernicanis sol oritur, dum
incipit mittere radios lucis in hemisphaerium superius,
et occidit dum radius ille solis cadit extra illud hemis-
phaerium: dicitur sol gyrare ad meridiem, dum meridianus
habitatoris solem attingit etc.

4° ad ultimum textum dicitur, josue tantum petiisse a
Deo prolongationem diei, et huic solicitum fuisse, an
per quietem solis an per quietem terrae id impetraret solem
putabat moveri; quo ut omnibus appareret ideoque [illegible]
et apparebat motus ille apparens solis, quamvis ad hoc
tamen debuerit cessare motus diurnus terrae: ipsa a

Scriptura Solem et Lunam stetisse, juxta votum Josue, asserit in opinione vulgo communi, quia retardato motu vertiginis terrae, non ~~visibi~~ visi Sol et Luna progredi motu diurno, manserunt que in eodem situ respectivo ad terram: supponere terram esse moveri contra communem praejudicium, quis intellexisset scripturam, [illegible] his verbis expressit: Stetit terra.

in eodem loco Scriptura sese accommodat captui vulgi, dum dicit stetit nemo solis factam esse in medio coeli; item dum dicit, quod nunquam fuerit dies similis illi; ubi tamen certum est, in regionibus circumpolaribus dari dies multo longiores.

Dices tamen: Scriptura non potest asserere falsum, et sese attemperet captui hominum; at quia si verum sit systema copernicanum, falsum asserret dum solem exhibet revertentem ad locum lineam girantem per meridiem, mirando se stante. Sed Prob: Systema [illegible] sensus maxime obvius et proprius est, quod sol realiter circum circa terram volvatur; atqui regula generalis est, Scripturam sacram accipiendam in sensu obvio et naturali, dum nil obstat in contrarium. Resp Neg. supp.: sensus enim obvius nobis [illegible] infert, variationem situs solis respective ad terram prout nobis apparet, abstrahendo a causa variationis, ubi patet hoc loqui similes expressiones usurpandas in quovis systemate;

ita quae Scriptura & asserit falsum ut hae auram nadit. persuasionem vulgari; practice asserit & asserit quodo res absolute se habeat, sed ut modo se habere vulgo supponatur; sic licet luna sit valde parvum sydus respective ad alium, Scriptura dicens Deum fecisse 2 luminaria magna solem et lunam, minime asserit falsum; quia debet ut intelligi Deum fecisse 2 luminaria, quae majora ceteris sparent et eo plus lucis praestant, abstrahendo a magnitudine reali, quam definite minime intendit auctor sacer: multis aliis locis sensus Scripturae quidquid alicui attribuentis de attributo apparenti & reali intelligendus est; hinc à sapientia materia satis apparet, Scripturam & considerandam reali; quis enim credat, auctorem Scripturae sollicitum fuisse, homines docere res Physicas, saepe curiosas et subtiles magis quam utiles? obstat obstat & aliis intellectui qui alia viderunt systemata vel Physica astronomica vel Physica repugnent

instabis

opinio attribuens soli stabilitatem et terrae mobilitatem anno 1616 censurata fuit ab inquisitio romana ut temeraria et sacris litteris adversa: et anno 1633 gallileus, quia nihil ominus sententiam illam verbo et scripto propugnabat, conjectus fuit in carcerem et coactus eam palinodiam

Sed in primis commentitia illa fuit Galilaeo personalis, eo quod nimis audacter opinionem, novitate sua tamen multos offendentem, tenuerit tamquam verum mundi systema, dixitque quod opinio illa moribus prohiberi tunc potuerit # propter scandala quae exinde in Christianos consurgebant, sed et eo obijciebatur tamquam falsam.

Eiusdem sententiae, quae asserit dari antipodes, et haec fabula fuit et commentitia eo quod non conciperetur quomodo antipodes pedibus suis versus nostros terrae insistere et incedere possent, sed et a Patribus rejecta fuit tamquam erronea, eo quod non conciperetur quomodo illi ex Adamo descenderent, a quo omnes homines descendere scriptura asserit; et tamen sententia ista verum est hodie tam certa tam quam quod Roma existit.

De caetero quamquidem canonica non prospiciat et Ecclesiae nec a Romano Pontifice sed ab ea congregatione cardinalium, quae licet magnam mereatur considerationem, errare tamen potest praesertim in quaestione Physica, adeoque eidem ipsa sententia hac ex Cronicis absurdissimum fuisset, eo non obstante hodie per totam Europam sustineatur a catholicis non mere ut hypothesis, quae falsa credatur, sed tamquam unicum mundi systema experientiae et legibus mechanicis conforme.

Et tandem notamus denuo, quae sententia ...

damnatus fuit gallileus hypotesi; copernicanus dum adhuc cardinalis erat suffragatus fuit; et Paulus 3ius papa et hoc systema sibi ab ipso copernico dicari

Solent ur objectiones

objectio 1a

Observant astronomi, stellas fixas quavis anni tempestate eandem conservare magnitudinem apparentem; atqui in systemate hoc res ita se haberet: ergo systema hoc non quadrat astronomiæ.

Prob. minor: nam in illo systemate sol ponitur in centro cœli stellati, et terra circumcirca solem in magna ab ipso distantia revolvitur: ergo stellæ fixæ e terra conspectæ non conservarent toto anno eandem magnitudinem apparentem.

Pro: contra quia terra est modo superior stellis fixis, modo ab ipsis remotior, atqui juxta leges opticæ idem objectum e diversis distantiis spectatum diversas habet magnitudines apparentes: ergo stellæ fixæ deberent apparere nunc majores nunc minores

R. distinguo sub: idem objectum e diversis distantiis visum diversas habet magnitudines apparentes, si differentia distantiarum sit sensibilis et notabilis concedo sub: si

distantia illa sit insensibilis et minus notabilis nego sub:
jam a differentia distantiarum a stellis fixis quas terra diversis
temporibus habet, non venit in considerationem respectu totius distantiae
stellarum fixarum a terra, quam prope infinitam est, et sine causa
statuunt Copernicani.

instabis 1o

in systemate hoc efficimur propensiores stellis ~~fixis~~ Copernicani in
initio aestatis quam in initio hyemis pro tota diametro annuae terrae orbitae
atqui tanta approximatio evideretur valde notabilis.
Prob: sub: juxta calculum astronomorum diameter orbitae annuae
terrae est 54000000 leucarum nostratium atqui approximatio tot
leucarum est ad modum sensibilis.
Resp. distinguo sub: est sensibilis absoluta et nulla habita ratione
ingentis et prope infinitae distantiae nostrae a stellis fixis
Concedo sub: relative ad istam distantiam, nego sub: nam orbita
terrae tanta quanta est, comparata ad istam distantiam instar puncti eva=
nescit

instabis 2do

Si tanta foret illa distantia quantam confingunt Copernicani, stellae
fixae viderentur nobis tam exiguae.
Prob: ass: stellae fixae a Copernicanis soli nostro aequiparantur.

atqui sol sub tali distantia visus, deberet evanescere.
Prob. Sub. quia tota orbita terrae sub dicto, cujus sol centrum occupat, in tali distantia evanescit; atqui dicta orbita annua terrae est plus 200ies major diametro solis: ergo sol sub tali distantia conspectus a fortiori deberet evanescere.
Ad dissensum respondeo: Sol deberet evanescere, si lumen a se emitteret concedo totum; Sol ignitam habens naturam, uti habet, deberet evanescere, nego contrarium: ratio est quia corpora lucida et ignita nudis oculis lumine conspecta, majora apparent quam alioquin apparerent juxta leges opticae, quod indubitata experientia evincunt; sic fax noctu splendens lumine conspecta, videtur major quam si prope adstemus; et ut in subjecta materia maneamus, constat, stellas fixas nudis oculis conspectas luce quadam fallaci ampliari; quandoquidem adhibito telescopio longe minores ac velut puncta dumtaxat lucis cernantur, et similiter dum stella fixa a luna eclipsatur, lux sive quadam uti lux martis et jovis in simili eclipsi, sed in ictu oculi disparet.
Ratio autem fallax illa lux sive facis praedictae sive stellarum fixarum, videtur provenire ex radiis qui pupilla et palpebris excepti in longinquo spatio dilatantur, dum utrinque ab interiori palpebrarum parte in pupillam reflectuntur: quod non fit adhibito telescopio, quia illud radios in centrum contrahens, omnes istos velut radiorum capillos [illegible].

qd qd sit, dilatatio luminarium remotionum certa e, et enim est
sit, si sol & ignea stellarum fixarum visibilis foret, post
nobis invisibiles at stellæ fixæ, quamvis tota orbita terræ inde
conspecta nullam sensibilem latitudinem occupare videtur;
caeterum nil vetat tribuere soli magnitudinem stellarum fixarum
quas videmus, e contra recentiores astronomi colligunt
diametrum quarundam fixarum superare ipsam diametrum or-
bitæ annuæ terræ

instantis 3tio

Si sol ignea sit natura, non posset e distantia stellarum
fixarum conspici.
Prob. ass: non obstante ignea solis natura, & [illegible] sumus
distantia a [illegible] minutior [illegible] diametro ut appareat
[illegible], cum revera sit major quam 20000 [illegible]:
ergo non obstante ignea solis natura sol penitus evanesceret
in distantia fixarum
Prob. C. juxta [illegible] distantia fixarum a nobis in-
finities majorem quam distantia terræ a sole; atqui ipsa
distantia terræ a sole sol nobis infinities [illegible]
infinities minorem vera sua magnitudine: ergo ipsa distan-
tiam stellarum fixarum sol ibi penitus evanesceret

Rx neg. C: in primis ratio [illegible] quod magnitudo apparens [illegible]
non minuitur facile in eadem proportione [illegible] augetur ejus

ab oculo distantia, alioquin deberet corpus distans vg: 100 pedibus apparere $\frac{2}{1}$ — quam distat reverà, quod experientia repugnat; deinde dilatatio luminationum lumi=nis conflatorum, de qua supra, et potentior valere locum videtur quod constat ~~ex~~ exemplo facis supra allato: dicimus itaque quod, ut sol in loco fixarum sit visibilis, sufficit impulsum sensibilem radiorum à sole ad terram usque pertingere ista ~~[illegible]~~ diameter Solis insensibilis minor videatur vide=retur; nihil ominus tanta inde apparere poterit, quanta modò nobis apparent diametri stellarum fixarum ob radios quibus cinguntur.

Instantia 4ta

Non est credibile, impulsum radiorum posse in tanta distantia esse sensibilem.

Prob. ass: impulsus ille attenuatur prout ab origine recedit, quandoquidem instar undarum circumquaque spar=gatur; atqui fere immensum stellarum intervallum inter nos et stellas fixas: ergo non videtur impulsum istum posse in tanta distantia esse sensibilem

Resp. neg. ass: licet enim verum sit, singulos impulsus a di=versis partibus objecti lucidi ad oculum spectatoris, debere in tanta distantia fieri insensibiles: existimamus tamen, infinitos im=pulsus, qui oriuntur ex omnibus partibus corporis lucidi mag=nitudinis tantae quantam habet Sol, in unum punctum ~~et~~ cohaerentes, afficere posse oculos ~~et~~ e in prodigiosa distantia

advertendum quod lucidæ istæ stellæ pro corpore lucido orbiculares unde quasi varia ejus puncta excitant, in unam sensum abeant, cujus proinde vis satis major esse debeat ut moveat nervos opticos.

objectio 2da.

Si terra circuitu circa solem volveretur, variari deberet elevatio stellæ polaris supra nostrum horizontem, deberentque mutari nostræ stellæ verticales diversis anni tempestatibus; atqui toto anno manet eadem elevatio stellæ polaris, manentque eædem stellæ verticales: ergo terra circuitu circa solem non volvitur ut placet Copernico.

Prob. major: si hinc versus meridiem vel septentrionem progrediamur ad 1 gradum sive ad 20 leucas, mutatur elevatio stellæ polaris ad 1 gradum: ergo si simul cum terra in magno orbe ad plures milliones leucarum provehamur, deberet a fortiori mutari elevatio stellæ polaris.

Rx disparitas est quod, dum in terra locum mutamus, acquirimus novum horizontem, qui ad cœlum productus, praecise tot gradibus firmamenti aberrat à priori et gradibus terrestribus recessimus à priori loco; contra si versus meridiem à septentrione progrediamur ad 20 leucas, elevatio poli et stellæ polaris necessario variatur ad 1 gradum, et circulus parallelus descriptus a nostro zenith, qui indicat nostras stellas verticales, pariter tunc ad 1 gradum recedit vel accedit ad polum: verum dum cum terra circuitu circa solem ferimur, horizon noster manet idem et iisdem sensibiliter locis firmamenti correspondet, ac si terra hinc non transferetur, et ac si foret rigorose in centro firmamenti; quia cum axis terræ maneat sibi constanter

paralelus se qui tur, et puncta cœli quibus correspondent poli terræ aberrent et conne diametri orbitæ annuæ terræ, multoque minus aberrent circuli, quos ob revolutionem diurnam describit noster zenith: jam vero diameter orbitæ annuæ terræ in tanta distantia insensilis evadit, inde fit ut poli mundi seu poli terræ ad cœlum producti, constanter maneant ad sensum nostrum in eadem propinquitate cum stella polari et nostro horizonte, noster que zenith maneat in eodem circulo, sive habeamus easdem stellas verticales.

dictum fuit, ad sensum nostrum: quia aliqui astronomi sibi visi sunt, observare differentiam aliquot minuto rum secundorum in situ stellæ polaris; et si verum sit, a parum inde confirmatur thesis nostra.

Brevius et clarius sic respondetur: disparitas e quod lineæ rectæ, ductæ a centro terræ (secundum quas regulatur zenith illorum locorum) sint divergentes, quare mirum non est, ut quo magis protrahuntur, eo magis ab invicem recedant; adeo ut mirum non sit, si acquisito loco septentrionaliori, sensibiliter mutetur situs nostri zenith, adeoque et horizontis respective ad polum vel ad stellam polarem: verum lineæ, in quibus reperiuntur axis terræ diversis anni tempestatibus, et quibus sic pendet situs poli, sunt inter se paralellæ, adeoque in cœlo stellato tantum distant ab invicem diametro orbitæ annuæ terræ, quæ in tanta distantia insensilis est.

nec sine fundamento hic et supra diximus distantiam cœli stellati a nobis esse fere immensam, itaque ideo quod suppositur,

Q.d telescopium, quo conspectus Saturnus 200ies + affert quam nudis oculis, ♂ ♃ ♀ grandiores sed contra minuit discos apparentes stellarum fixarum, ut puncta tantum lucis appareant; Ex quo patet quod stellas fixas incomparabiliter remotiores esse a terra quam Saturnus, qui tamen tum distat duplo plus quam Sol, adeo quae circiter 3000000 leucarum.

Objectio 3tia

Si terra circumageretur circa proprium axem ab occasu in ortum, sequitur hoc systema in contrarium efficacia

1o. Q.d corpus grave ex alto demissum nunquam perpendiculariter incideret; quia terrae locus, cui corpus grave imminet, interea temporis recedens ortum versus abreptus

2o. globus in occasum explosa longius mitteretur quam versus ortum; quia 1o casu Bombarda simul cum terra in ortum recedit

3o. Sagitta in austrum vel septentrionem emissa, aberraret a scopo in tantum, quantum ipse scopus, dum sagitta per aerem defertur, ad ortum recessit

4o. nubes, aves, et alia in sublimi suspensa, semper in occasum ferri viderentur.

Rx nil horum sequitur, quia dum terra circumagitur materia fluida ambiens, quae saltem constituit vorticem terrae rapitur ita ut terra, respectu ad fluidum circumstans quiescat, sicut homo dormiens in navi mota: corpora a terra vicina motum istum vorticis participant et motum illo quo celeritate abripiuntur

versus ortum cum terra ipsa species cui imminet; unde omnia
habent motum secundum partes terrae, sive in ortum sive in septentrio-
nem vel secundum eam rationem: et ejusdem istius motus lateris
[illegible] in ipsa terra, ut fit in navi, itaque

1º corpus grave ex alto demissum, quia eo ipso habet motum proprium
ob quem ita descenderet si solum esset, sed insuper habet motum
communem cum terra, qua tamen dum descendit simul celeriter
transfertur versus ortum cum terra locus cui imminebat, debet
in istum locum descendere, adeoque perpendiculariter respectu terrae et ad
hunc nostrum perinde ac si terra quiesceret,
sicuti pila, quae in navi celerrime mota demittitur e summi-
tate mali ad pedem ejusdem decidit, et ad perpendiculum
respectu navis et navigantium, eo quod motum naturalem ipsius
navis participet; quamvis tamen hoc casu pila sicut et corpus
grave in casu objecto absolute describant lineam inflexam
et obliquam propter duplicem motum.

2º glans, caeteris paribus, sive in ortum sive in occasum explo-
datur, aeque longius mittetur; quia motus quo bombarda
transfertur in ortum, est communis ipsi glandi, unde propter
motum istum bombarda aeque accedit prorsus casu ad glandem,
nec ullo casu ab ipsa recedit: sic globus in pavimento
navis motae vectus, caeteris paribus aeque mittetur longius,
sive a prora versus puppim sive contra determinetur.

3º sagitta in nostrum vel zenith emissa, aberrat a loco;

quia dum ex aerem transfertur quantum corpus intentum sagitta motu communi vorticis terrestris in ortum deferuntur

4º nubes aves etc. non videntur ferri in occasum, nisi in occasum proprio motu determinentur, quia in ortum abripiuntur simul cum aere, qui celeriter ac loca terrae, quibus correspond=ent, unde motus terrae in ortum non debet iis motum in occasum attribuere

Objectio 5ta

Si terra circa proprium axem revolveretur ab occasu in ortum, conti=nuo ferri sentiremus ventum orientalem: atqui tamen hoc non fit, ergo etc.

Prob. major. Dum quis insidet quadrigis citato cursu [illegible] aeris et quasi [illegible] ventum pro rapiditate et velocitate [illegible] abripiuntur in partem oppositam; atqui dum terra circum circa proprium axem revolvitur velocissimum habet motum, et terra tamquam vehiculo insidemus ergo etc. a pari

Rx: Disparitas est quod aer circumstans quadrigas, simul cum ipso non abripiatur, sed quadrigae continuo novum aerem sibi obviam fin=dere debet, quo fit, ut ~~[illegible]~~ aeris resistentia [illegible] sed aer terram circumstans eodem motu quo terra abripitur, hinc existen-tes in superficie terrae nullam sentire debemus aeris resistentiam, sicut non sentiunt illi qui sedent in navigio [illegible] velo-cissimo motu, quia et aer ipsos in [illegible] abripitur, [illegible] tamen quod intra tropicos [illegible] perpetuus ventus orientalis, sicut explicatur in tractatu de meteoris

Objectio 5ta

Si motus diurni terræ deberent ædificia animalia &c. excuti a superficie terræ, sicuti pulveres ad haerentes superficiei rotæ ab ea excutientur dum rota circum agitur.

R: disparitas est quod circa rotam nihil sit quod retineat corpuscula rotæ affixa, ne atque cum suâ centrifuga resiliunt: ubi in nostra thesi pressio ætheris impedit quo minus corpora terrestria excutiantur a superficie terræ.

Instabis 1o

Atqui pressio ætheris illud impedire non potest.

Prob: Sub: æther etiam premit corpuscula adhærentia rotæ; atque tamen ea non obstante excutiuntur ergo &c.

R: Licet æther premat corpuscula adhærentia rotæ, ea tamen non premit versus centrum rotæ sed versus centrum terræ, unde non mirum quod excutiantur

instabis 2do

Pulveres qui sunt in parte inferiori rotæ etiam excutiuntur; atqui illi premuntur ab æthere versus centrum rotæ ergo &c.

R: ratio est quod corpora in superficie terræ non habeant aliquem motum circularem quam communem cum materia fluida circumstantium, cujus vis centrifuga major est: sed pulveres in superficie rotæ circum acta habent motum communem ... circa centrum rotæ, aliter quam fluidum circumstans, et vi istius motus debent recedere a centro rotæ.

instabis 3tio

Dum rota velocissime circum agitur, debet etiam formari vortex

circumcirca rotam; atqui hoc o absurdum ad haec solutiones pertinentur &c

Ob: disparitas ē qd celeritas materiæ fluidæ circum circa rotam minor sit quam celeritas corporum adhærentium superficiei rotæ, quandoquidem materia fluida circum circa rotam acta omnem istum motum à rota accipiat; verum in nostra thesi materia fluida vorticis terrestris 17ies celerius movetur circa superficiem terræ quam ipsa terræ superficies.

Unde merito majores formari vortices circum circa rotam quam circa terram

Objectio ultima.

Si terra haberet motus diurnum et annuum, deberent illi qui sunt in Globo majori quia ob motum diurnum qui habitant sub Equatore singulis minutis transferuntur circum circa axem terræ plus quam 20 ? leucas; alterius ob motum annuum terræ quisque singulo minuto fere in orbita annua leucas transfertur ad 4 vel 5 leucas: ergo deberent illi motus sentiri tanta impetuose, si isti motus versus fere sentiuntur ab illis qui ibi insidunt.

Ob disparitas ē qd motus terræ sit omnino æqualis et uniformis, et sit toti massæ terræ sed ā nobis et fluido circumstante communis; ubi motus navis quandoque irregularis ē, nec fluido ambienti communis: similiter fit ista inæqualitas viarum fiunt continui sub saltus, a quibus corpus nostrum sensibiliter afficitur; præterquam qd aeris resistentiam sentire debeamus: nil ā simile contingit in motibus terræ. Hic ē ex: nullo præsentio motu possumus vehi in navicula ad plures leucas

tempore unius horae, multo celerius quam pastum cum curru; et hic mirum est cum tota terra et atmosphaera ad plures leucas tempore fulsus attrita in tantis ut celeritate fere vehementer, attento quod nulla alteratio in organis sentiatur ex isto motu resultare debeat.

De Systemate Tychonico.

Tycho Nobilis Danus et insignis Astronomus, quandoquidem systema Ptolomaicum ratione et experientia, copernicanum vero testimoniis sensuum et sacrae scripturae auctoritati repugnare putaret, circa finem saeculi 16ti excogitavit 3um systema ex duobus praecedentibus conflatum et inter illa quasi medium.

In hoc systemate prout in Ptolomaico terra consistit immobilis in centro universi, hanc proxime ambit orbis lunae, remotius orbis solis, et remotissime firmamentum; et isti duo orbes et firmamentum habent idem centrum cum terra.

Orbes, quos reliqui 5 planetae motu proprio percurrunt habent pro centro solem prout in systemate copernicano: orbis mercurii proxime ambit solem, deinde orbis veneris, et duo hi orbes totaliter sibi et supra orbem lunae, seu nullam partem orbitae lunae comprehendunt.

Orbi veneris circumjectus est orbis martis complectens terram et totam orbitam lunae, sed intersecans orbitam solis.

Orbem martis complectitur orbis jovis, et hunc orbis saturni sicut hi 2 comprehendunt amplitudine sua totam orbem solis

ita ut hum nullatenus interluceat.
in super Tico post copernicum stetit motus de lumbus.
2º Ipso representante systema Tichonis ut patet.
1º quando mercurius et venus modo sunt terra viciniores, modo ab ea remotiores quam sol
2º quando mars 2 sub inde sit terra vicinior quam sol. tum scilicet 2 in arcu sua orbita ad orbita solis interceptu
3º quod mercurius et venus aliquando interponebant inter solem et terram, et aliquando sol inter ipsos et terram, quia terra extra orbem utriusque istius planetæ ē sita
4º quod mars nunquam interponi possit inter solem et terram, quia orbita martis terram comprehendit et semper ē soli concentrica sicut aliorum planetarum orbita, excepta orbita lunæ aliorumque satellitum.
motus astrorum sic explicatur.
imprimis omnia moventur motu proprio ab occasu in ortum circum circa polos zodiaci: motus primus stellarum fixarum item solis et lunæ fit circum circa terram, sed reliqui planetæ motu proprio efficiunt circum circa solem: stellæ fixæ periodum absolvunt spatio 25000 annorum. sol tempore unius anni, reliqui planetæ temporibus a copernico definitis.
Deinde omnia moventur motu diurno ab ortu in occasum circum circa terram super axi zodiaci, sicut in Ptolemaico.
sol et luna sic moventur vel ab se vel ab primo mobili supra firmamentum collocato, quod Tichonis definivit

... mercurius, venus; mars; jupiter: et saturnus; sol in medio centro ... 3

Si sed videamus in illis velitis differentiae a sole, quibus totus isto rum planetarum sphaeram ita circumvehit et ipse insuper sit in centro istius sphaera, eo q sphaerae axis semper sit sibi ipsi parallelus.

fatendum est in systemate Tichonis satis fieri posse observationibus astronomicis quoad mutationem situs sive dicamus sive respectu solis centro sive respectu terrae; sed Physica systematis satis facit, ut patebit ex sequentibus.

non fateor incredibilem velocitatem quam habere deberent Sydera in motu suo diurno, et dicimus ex Ptolomaeo, videtur fluido sol, cum caeterisque planetis communi celerrimo motu ab ortu in occasum eodem tempore moto ipsis moveri ab occasu in ortum; contra deberet et in fluido quod cum ipsis movetur eodem tempore moveri ab ortu in occasum et ab occasu in ortum, quod impossibile videtur.

deinde juxta Tichonem sol cum omnibus suis semper ab ortu in occasum motu diurno, et ab occasu in ortum motu periodico inferiores et superiores planetas abripit; quomodo ista fieri potest et terra in medio vorticis solaris constituta, vorticis materia quamque rapidissimo motu existat firma per semper persistat &c qdo superiores planetae, jupiter et saturnus multo majores terra nostra in remotissima a sole distantia abripiuntur, ad quam proinde solis vires multum diminutas pervenire necesse est; interea terra multo minor in majori

vicinia, ubi majori velocitate in terram materia vorticis incurrit, immobilis stabilis terra poterit &c

forte dicent Copernici, motum illum a sole et potentia sibi a creatore indito fuisse: verum tamen semper et omnis materia vorticis solaris et cum ipso sole circum circa eum semper revolvitur et rapidissime tormentum efficit; igitur terra in medio vortice existentis immobilis esse. sicuti cymba in rapidissimo fluminis alveo et ei fortius valida et vento spirante secundum fluminis fluxum fieri non potest secundum physicam regulam, ut hujusmodi cymba nusquam persistat immota, quae et vento impulsa pariter et eadem secundum fluminis fluxum obsequeretur, idem quoque dicendum de terra nostra.

FINIS.

quæstiones De Sistematibus

1º quid intelligitur per systema mundi (2) quot et quae sunt famosiora mundi systemata

2º explica summariis systema Ptolemaicum (3) quare in illo stella fixa et Polus et coelo celo in eius loco quasi stando

3º quot dupliciter motus habet quaeque planeta in Ptolemaico (2) et quid habemus in efficientiis diurnum et nocturnum (3) et per quod vicissitudines temporum anni in eadem

4º quid est circulus sive centrum, quid est epicyclus, et ad quid quaeque servit (2) quot et quae sunt planetae in Ptolemaico, primum Ptolemaici sistit medio inter terram et jovem (3) simpliciter Ptolemaico phaenomenis martis

5 cur planetae quum et in tertiis nunc remotiores a terra et sol

... ista observationes (2) improba inde eligit systema

1º improba Ptolomaei et motum quem tribuit Planetis ab ortu in occasum et 4 motum quem tribuit illis ab occasu in ortum (2) improba soliditatem coelorum.

Solutiones

1º situs, ordo et motus partium principalium constituentium hoc universum (2) A 3 scilicet Ptolomaicum Copernicanum et Tichonicum —

2º [illegible] descripta [illegible] Ptolomaeus putabat omnes stellas qualiter a terra distare eodem motu moveri et eundem situm constanter tenere; sed quisque Planeta habet particulare coelum pariter inaequaliter distans a terra, et quia quisque habet motum specialem [illegible] per omnem coelorum [illegible] absolvit, sed quia Planeta continuo mutant ~~situm et~~ distantiam respective ad [illegible] et ad stellas fixas

3º (1) duplicem motum ab ortu in occasum singulis 24 horis, ordo quisque habet motum sibi peculiarem ab occasu in ortum, pro diversis temporibus volvuntur iis circa terram tanquam centrum; addi potest motus specialis pro omnes planeta sole exemplo revolvuntur ab occasu in ortum secundum partem [illegible] (2) d motum communem solis, per singulis 24 horis movetur circum circa terram ab ortu in occasum (3) d motum [illegible] solis

4º e illa cujus centrum aliud e a centro terrae et inservit ad explicandam majorem et minorem distantiam planetarum a terra: specialis e [illegible] solida circa [illegible]

SYSTEMA PTOLEMAICUM

Fig:



SYSTEMA
PTOLEMAICUM

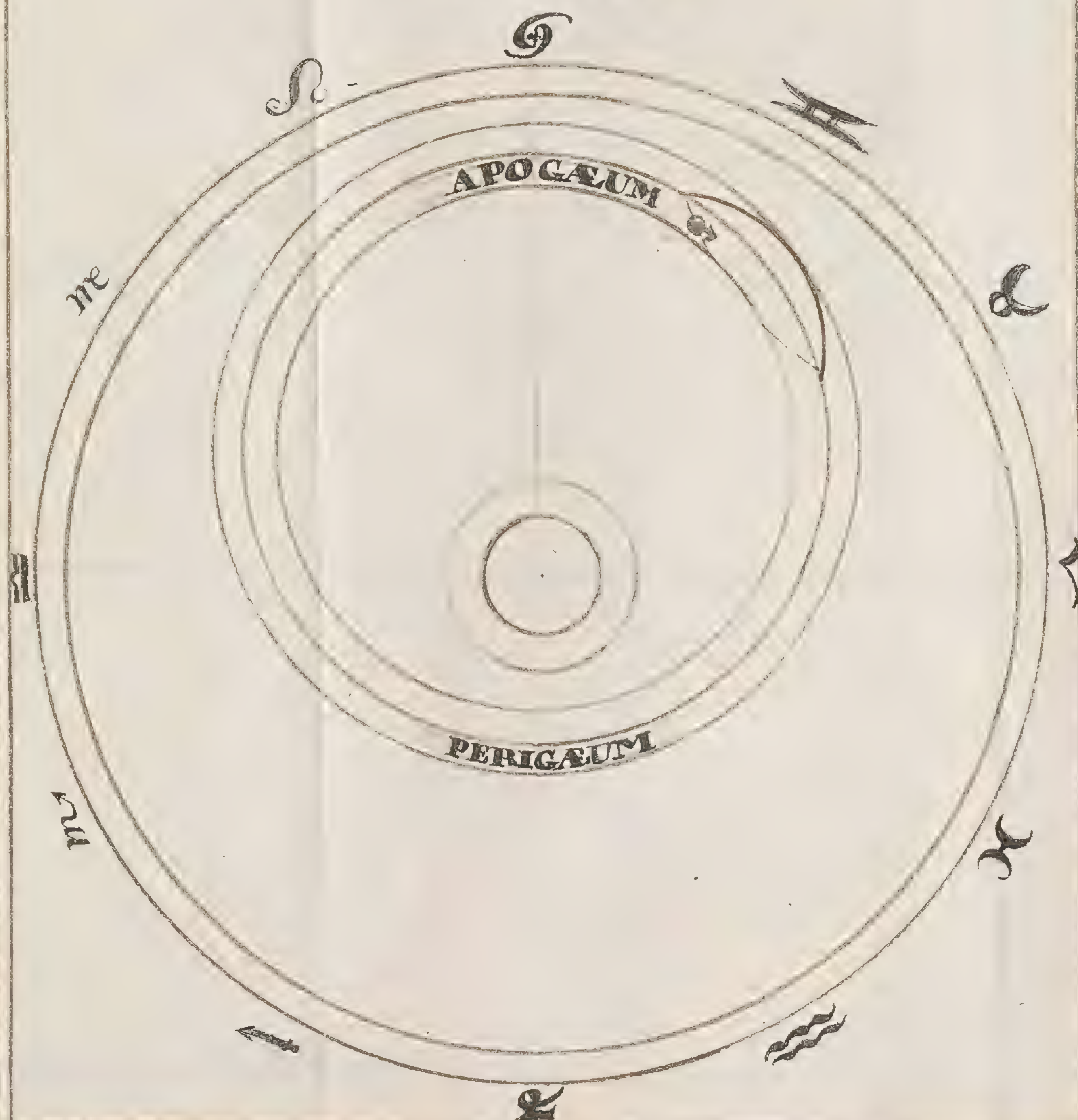
Fig:

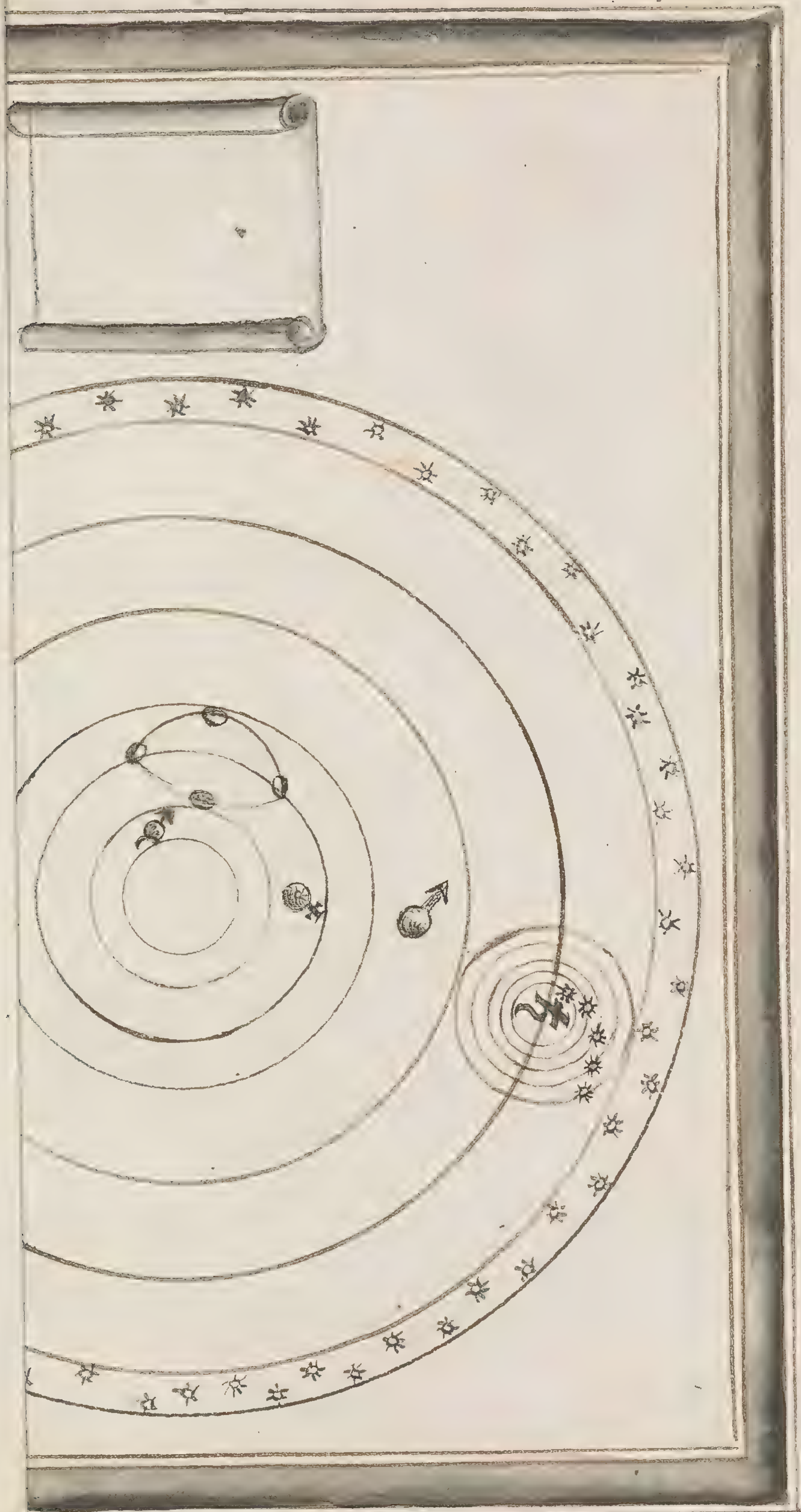


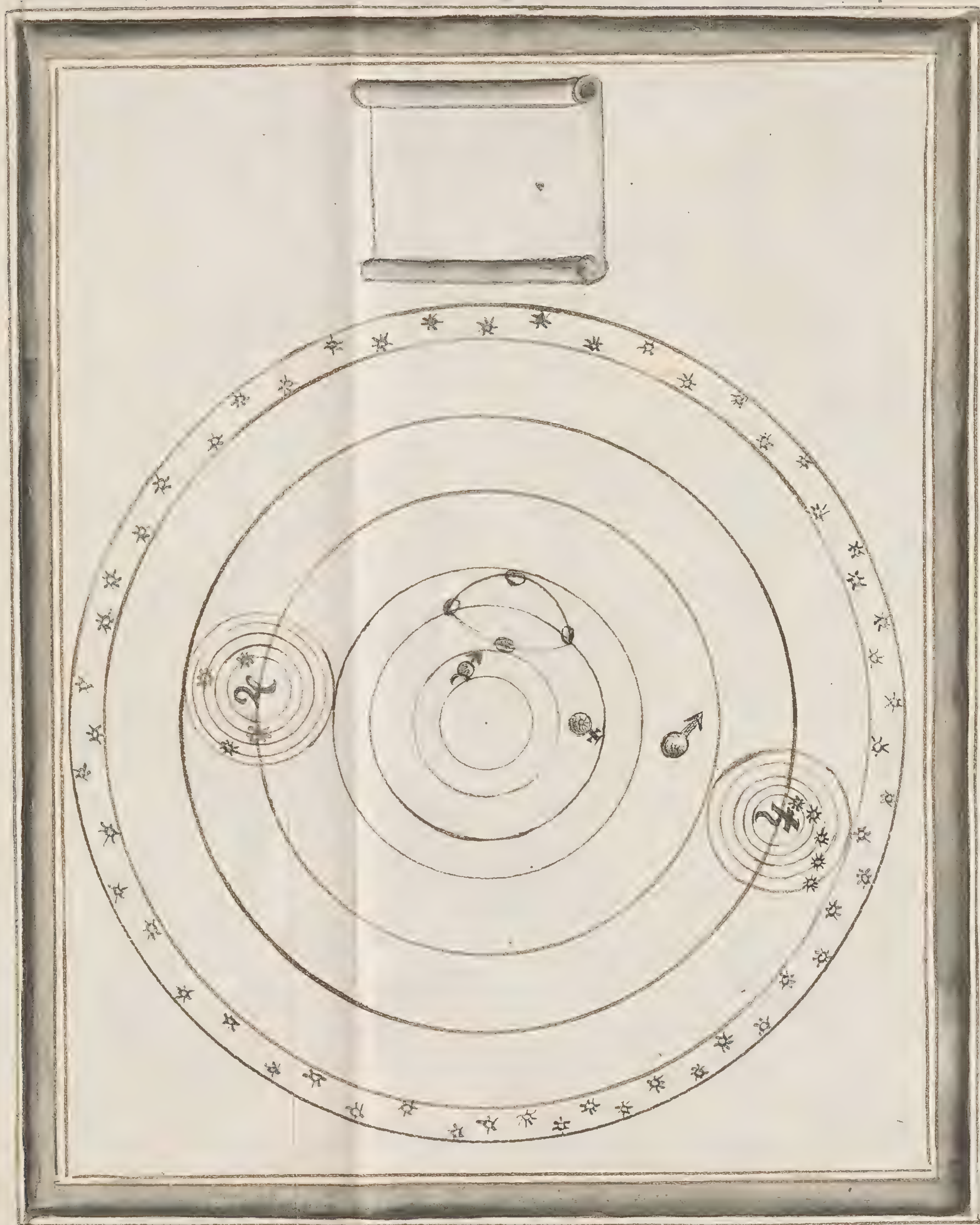


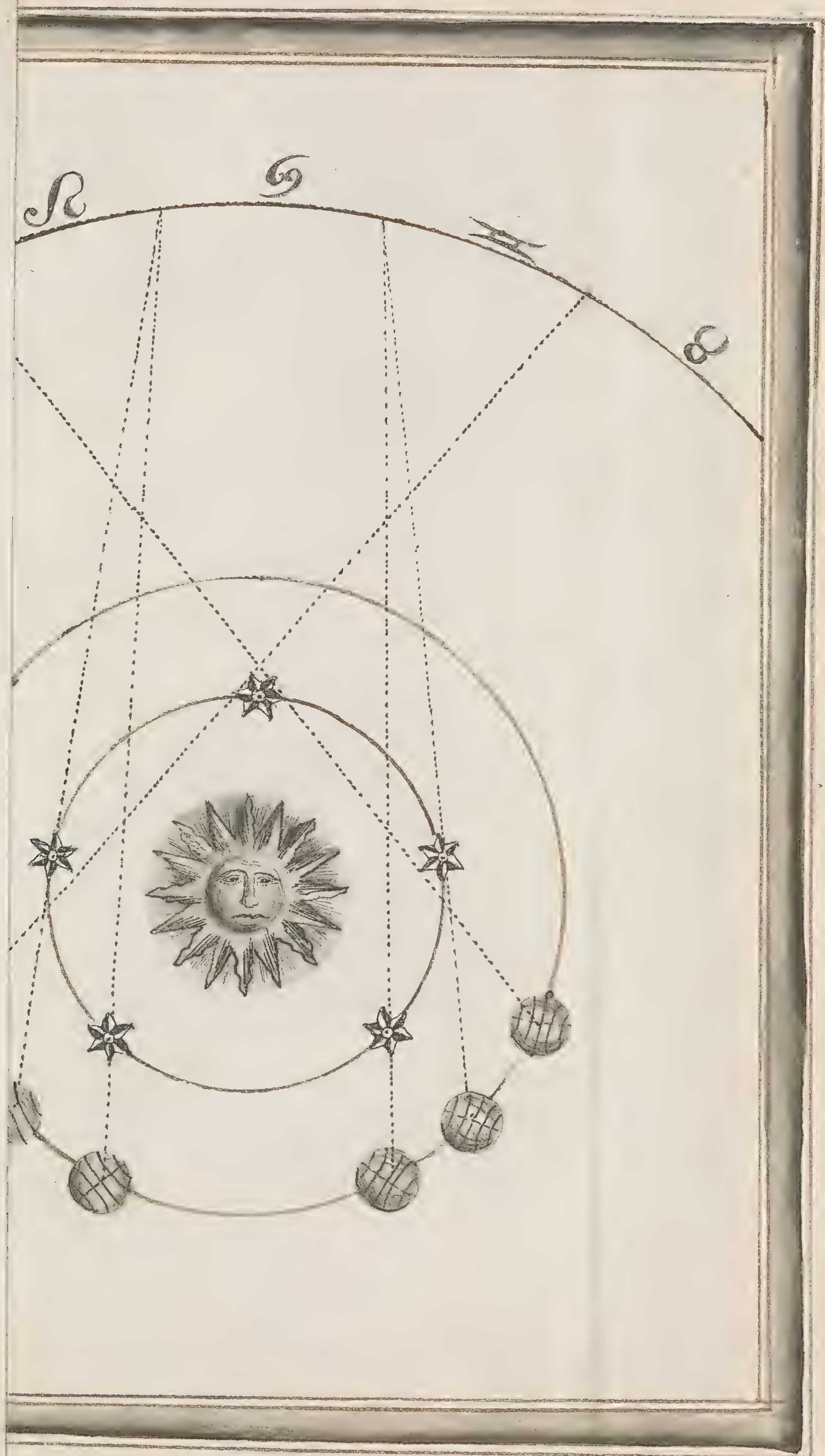
Fig:
APOGÆUM
PERIGÆUM

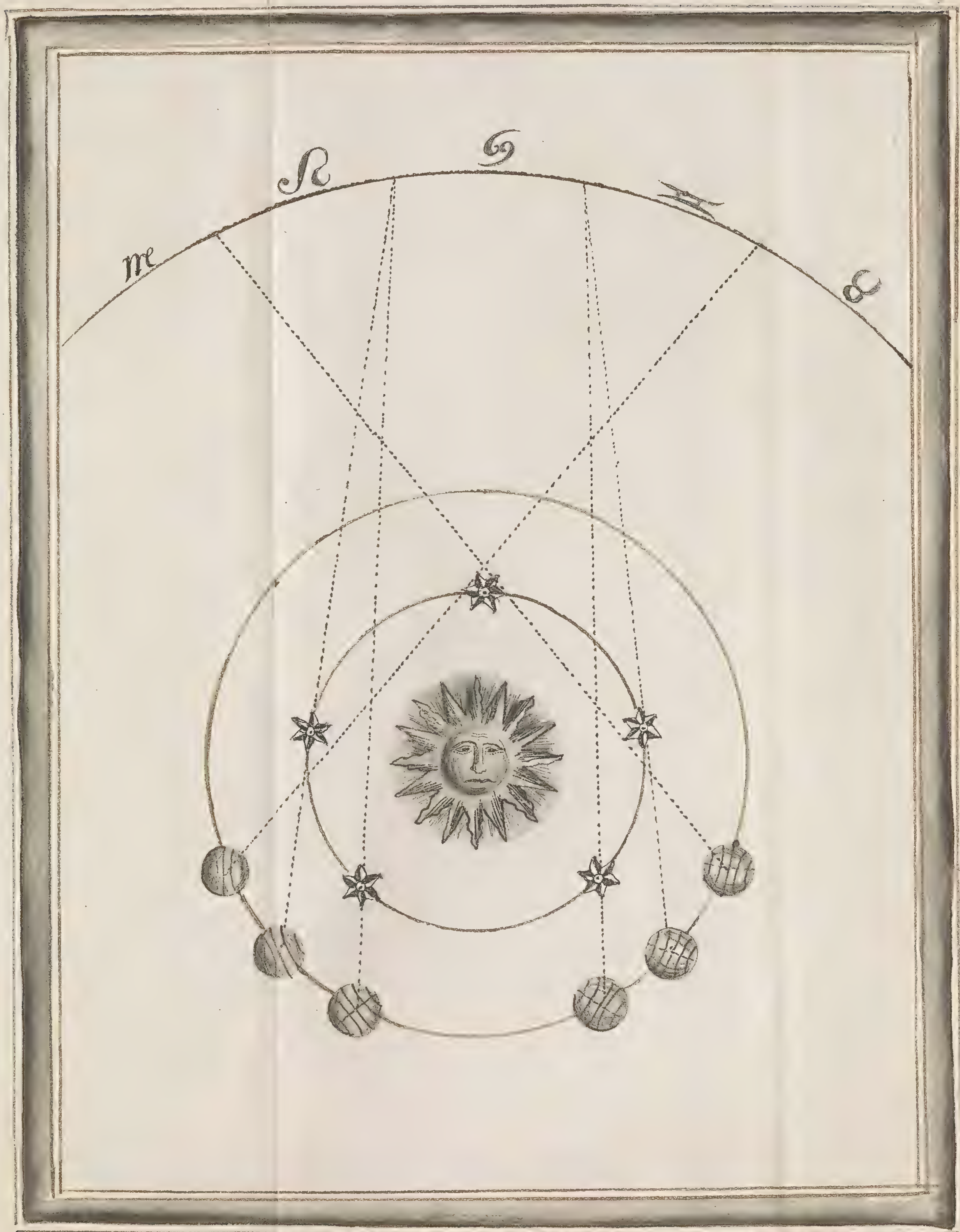
Fig:

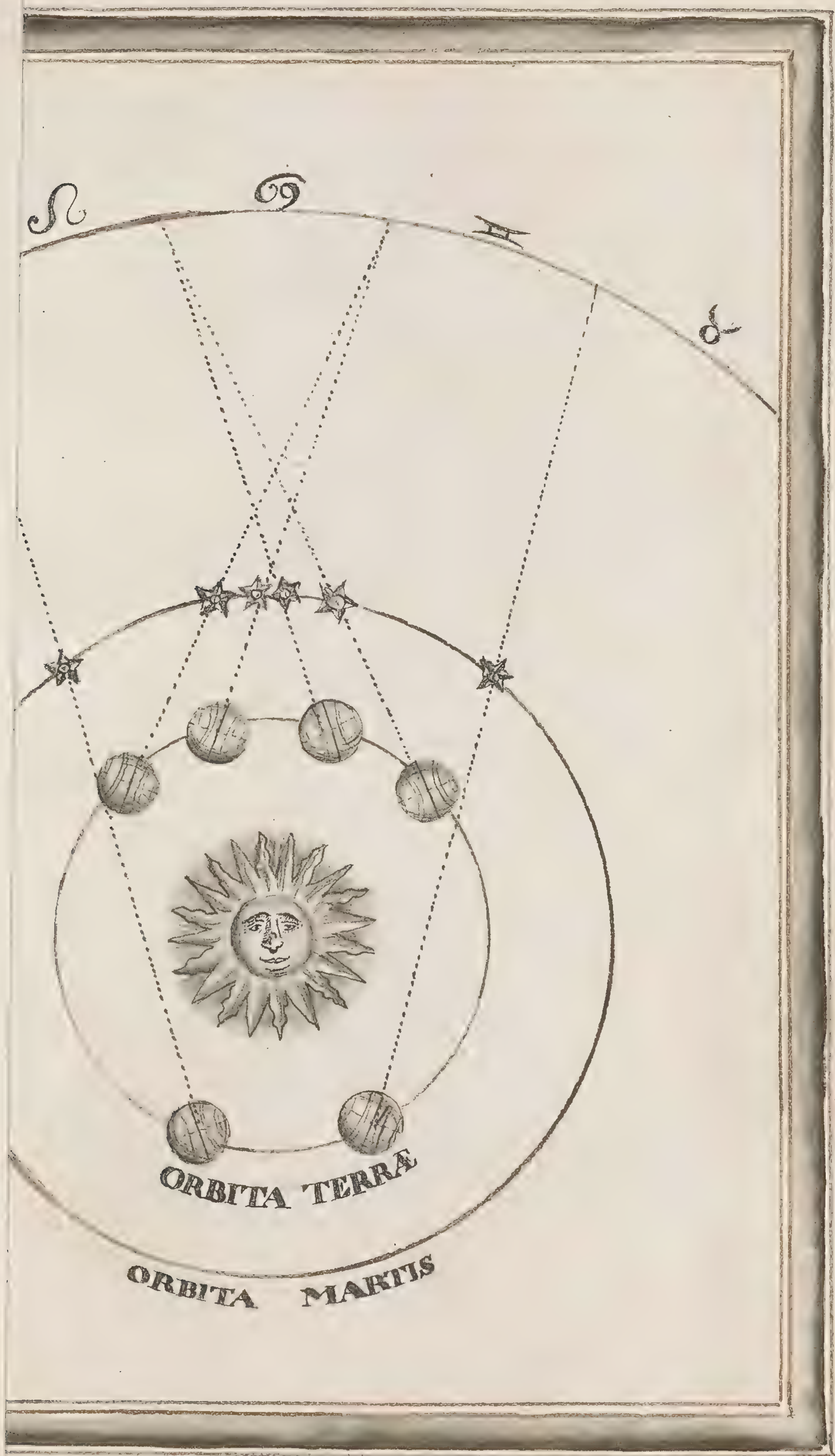


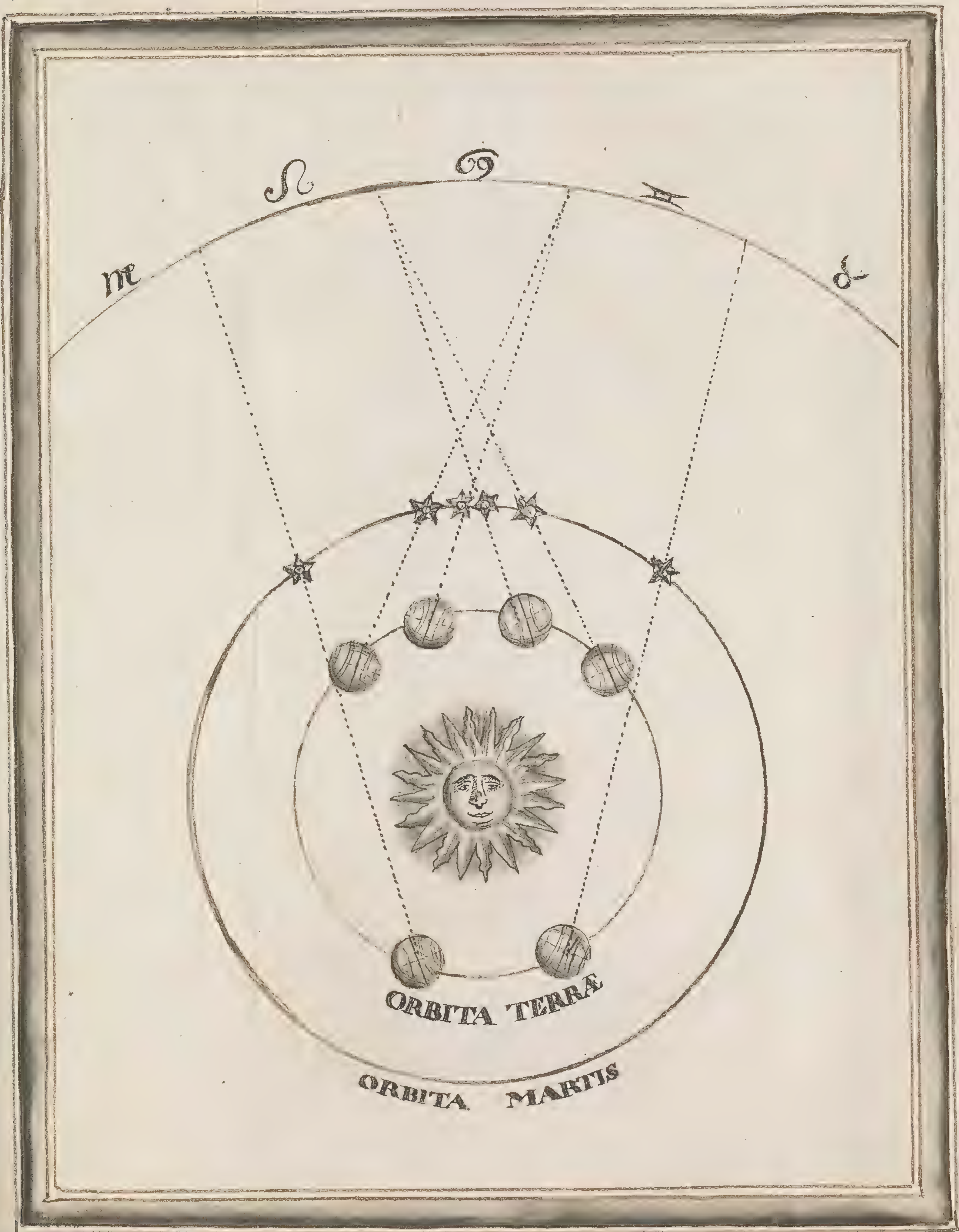








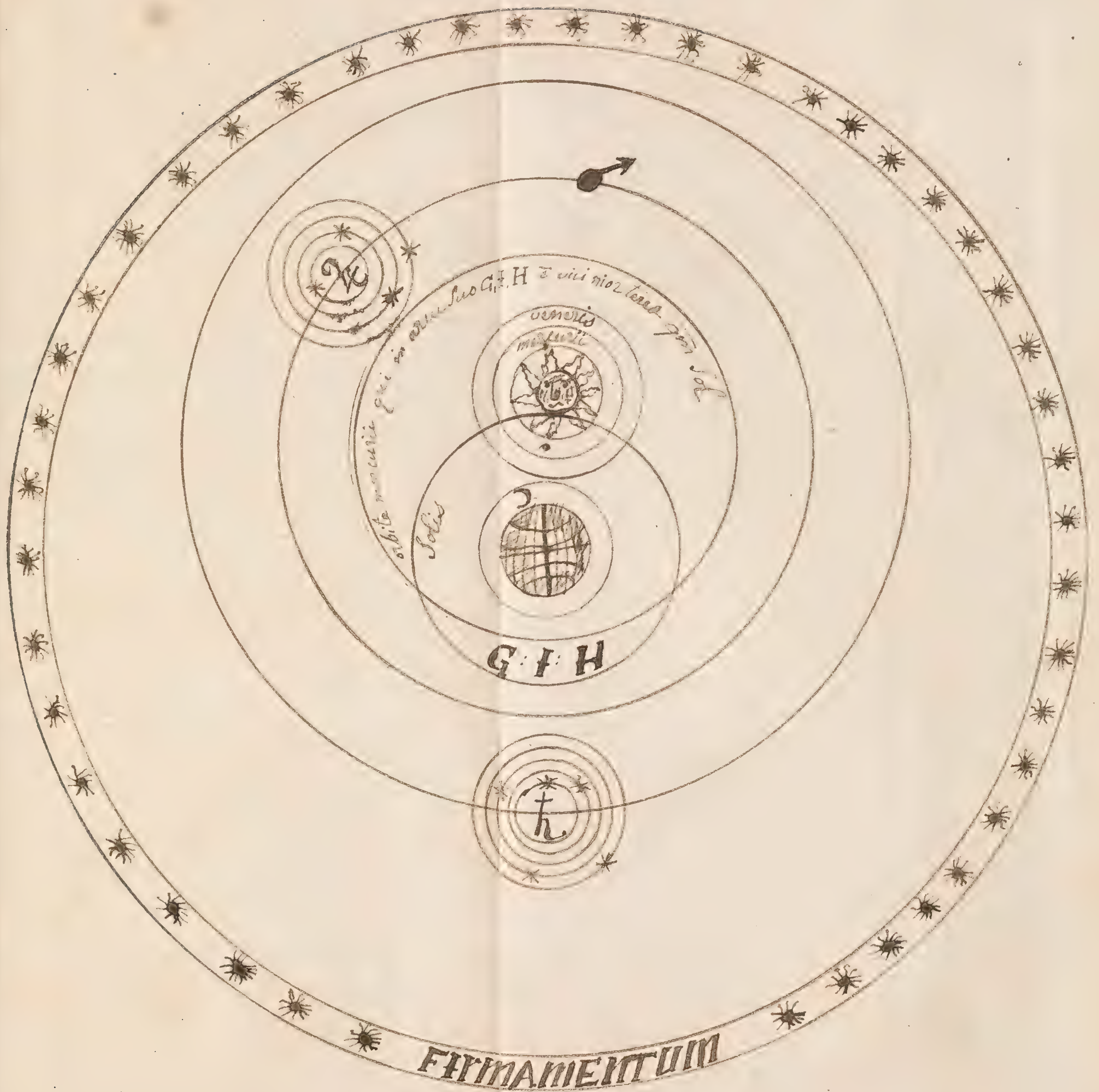

ORBITA TERRÆ
ORBITA MARTIS


ORBITA TERRÆ
ORBITA MARTIS

Systema Tichonicus Fig: 7a



Systema Tichonicum Fig: 7a



De Astronomia Positiva.

Caput 1um

De Corporibus Celestibus.

quam Dictavit Doctissimus D. Bosch Philosophiæ Professor Primarius artium Doctor et theologiæ Baccalaureus formatus, alumnis Celeberrimi Pedagogii Castrensis

De astris in genere variisque eorum divisionibus nonnulla dicta sunt in tertio tractatu de Sphæra, plura de Planetis et cometis in Explicatione Hypotheseos Copernicanæ; hic ea sola subjiciemus quæ ibi vel omissa sunt vel crassiori tantum minerva delineata: itaque sit

§ Primus

De Planetis in genere

terra nostra cum 16 aliis corporibus statis temporibus movetur, ä moveri videtur in ingentissimo vortice materiæ determinatæ congregatum; ex his 17 corporibus vulgo dicitur Systema Planetarum. inter dicta 17 corpora sunt 7 Planetæ primarii scilicet, sol, mercurius, venus, terra, mars, jupiter et saturnus, et 10 secundarii, nempe luna satelles terræ, 4 satellites jovis, et 5 satellites saturni. horum omnium unicum nempe sol lumine proprio gaudet, et circum ipsum ellipses seu orbitas suas in varia distantia et varia declinatione eclipticam percurrunt reliqui 6 planetæ primarii; planum cujuslibet orbitæ transit per centrum solis,

et planum Ecliptica est planum orbitæ terræ, ad quod orbitarum reliquarum Planetarum plana ab astronomis referuntur, cum dictæ orbitæ omnes Eclipticam intersecent ad diversos quidem angulos, sed nunquam ad majorem quam 8 graduum.

Puncta intersectionis Eclipticæ et orbitæ alicujus Planetæ vocantur Nodi istius Planetæ: nodus ille qui est ad transitum puncto a meridie ad septentrionem, vocatur nodus ascendens seu Borealis (pro Luna caput Draconis) et denotatur hoc charactere ☊; alter qui est ad transitum a septentrione versus meridiem, dicitur nodus descendens seu australis (pro Luna appellatur cauda Draconis) et indigitatur hoc signo ☋.

Linea conjungens has duas nodos, seu sectio communis planorum Eclipticæ et alicujus orbitæ datæ, vocatur linea nodorum; maxima a alicujus orbitæ ab Ecliptica distantia seu latitudines, quæ in orbita Lunæ ventres Draconis appellantur; in orbitis aliorum Planetarum dicuntur limites septentrionalis vel meridionalis, prout versus hunc vel alterum polum fuerit.

Quoniam Sol non occupat centrum orbitarum Planetarum, sed alterutrum earum focum, omnes habent suam Excentricitatem quo nil est aliud quam distantia centri Solis a centro orbitæ dati Planetæ. Cum vero Planeta modo maximam modo minimam a Sole distantiam habeat, illa ejus a Sole distantia dicitur media, quæ a maxima et minima æqualiter distat.

Reditus Planetarum ab aliquo puncto Ellipseos usque ad idem punctum dicitur revolutio seu restitutio anomalistica, unde Lunam 27 diebus et 13 fere minutis mensem anomalisticum absolvere dicunt Astronomi.

quia inter Planetas unus altero citius periodum suam absolvit, et ita alterum praecurrere videtur. Excessus velocitatis unius supra velocitatem alterius Elongationem vocant. quoniam vero Planetae inter se locum continuo mutent in Zodiaco, diversas ad se invicem respectus seu figurationes habere dicuntur; qui aspectus ad 5 ordinaria classes referuntur et sunt Sextilis, quadratus, Trinus, oppositus et conjunctus: aspectus Sextilis est dum duo planetae distant ab invicem $\frac{1}{6}$ zodiaci seu 60 gradibus; aspectus quadratus obtinet, dum duo Planetae distant ab invicem 90 gradibus zodiaci: dum distant ab invicem 120 gradibus aspectus dicitur Trinus; dum distant 180 gradibus est aspectus oppositionis; dum vero sunt sub eodem gradu zodiaci, seu quando sunt in eadem linea recta, dicuntur conjuncti.

Denique Planetae Primarii gaudent motu rotationis; illud quidem in mercurio et Saturno hactenus demonstratum non est; sed quare non tam bene rotentur ac 5 reliqui planetae, nulla ratio suadet.

§ Duo
De Sole seu Potius De Corpore Solis

Sol ab astronomis indigitari solet hoc signo ☉
Substantiam solis esse ignitam, suadent radii, qui per specula concava et vitra convexa in focum congregati incendunt, comburunt et liquefaciunt brevissimo tempore corpora solidissima; profecto si radii Solis hos effectus producant, quia copiose congregati sunt,

Possunt plane producere debent ubi semper copiose confluunt,
ideoque in ipso Sole: an a Sol totaliter sit fluidus ubi
quibusdam [illegible] est et ita constat; certe Solem et esse
ignem purum; sed sive plane [illegible] particulas heterogeneas et
mixtas probari videtur ex maculis solis; has i maculas
et solis [illegible] corpori vero simile est, sicuti nubes in
atmosphaera nostra generantur ex vaporibus.
Maculae solis primum detectae anno 1611 sunt quae partes
conspiciuntur figurae irregularis et inconstantis, quae disco solis
inhaerere videntur et modo sunt densiores et tum nuclei
appellantur, modo rariores, modo in unum coalescunt modo
ab invicem separantur in partes minutiores et evanescunt
ad modum raro ultra 40 dies durant, sicuti et raro ultra
40 dies maculis [illegible] Sol [illegible] dicto macula movetur
per discum solis secundum ejus [illegible] ab oriente in
[illegible] tempore 27 vel 28 dierum, sic tamen ut ante
discum solis 12 tantum diebus appareant, 15 vero diebus
post eum latitant ~~appa~~ apparent a ~~[illegible]~~ plurimum in parte solis
meridionali raro in septentrionali, et si [illegible] circa centrum sunt am-
pliores sunt et celerius moveri videntur quam circa limbos seu
extremitates.
Quaedam vero in medio disci solis conspiciuntur et
evanescunt, [illegible] per mutationes ratione magnitudinis
et figurae, item ratione [illegible] solis [illegible], has circa centrum
[illegible] et [illegible] solis convenit inter astro-
nomos.
Solis maculae parallaxi sensibili omnino carent, sed [illegible]

[8]

multum distant a sole: Etenim vila a spectatoribus longissimo terrae tractu ab invicem remotis, in iisdem tamen semper discii solaris relatae sunt, & quo inferri licet, quod vel dicta macula ipsi solis disco inhaereant, vel certe non procul distant. ad figuram solis quod attinet, sphaeroica est circa polos depressior quam sub aequatore; quia cum sol motu vertiginis rotetur secundum aequatorem, idest materia fluida sub aequatore solis praedita majori vi centrifuga quam sub punctis vicinioribus polis, adeoque debet sub aequatore magis se pandere ad majus spatium, consequenter polos ad se mutuo attrahere.

Solem sua atmosphaera circumdatum probari videtur. Ex eo quod lumen quoddam aethereum diffusum circumdatur, visum est et ubi videtur luna lumen, sive debet major materia ad lumen solis reflectendum crassior esse, et maxime ex lumine zodiacali, quod anno 1683 et 1684 primum detectum fuit, et ab astronomis crepusculum secundum nuncupatur: hoc lumen videtur ante solem et post eum occidit, sole infra horizontem ad 60 vel 40 gradus depresso apparuit in modum viae lacteae et vel caudae grandis cometae, sed et extendit circa horizontem; deinde vero semper et in latitudine et claritate decrescit, ...

Lunae indigitatur hoc signo



... 3tius

De Luna

Ex omnibus coeli luminaribus proximum terrae sydus est luna, nam reliqua omnia eclypsat, sed illa a nullo eclypsatur: corpus ejus sphaericum vel disco simile est, ut ex eclypsibus satis vulgo notum est.

Pluribus et maculis modo omni parte in diversis luna obsignatur; sed hae a maculis solis toto coelo differunt; nam hae lunae inhaerent, sed constanter eaedem sunt, et eundem inter se situm servant; sed cum aliae aliis sint obscuriores, liquido videtur quod dictae maculae sint partes superficiei lunae aliae aliis plus minusve solis radios reflectentes, adeoque lunam constare ex partibus heterogeneis; et cum insuper aliae aliis citius a sole illuminentur, et tardius solis lumen amittant, atque maculae modo versus ortum modo versus occasum in ratione inversa situs solis respectu lunae instar umbrarum in faciem lunae projiciantur, probabilissimum est alias aliis in superficie una partibus elevatiores esse, quarum umbrae nobis maculae apparent, adeoque in luna dari montes, maria etc.

Ex his infertur ulterius in dictis maribus dari et insulas, promontoria et scopulos quandoquidem in pluribus illorum maculis et circum circa limbos earundem partes quaedam observantur clariores; et aliunde certum est, maria quamvis radios reflectere, ast potius lumen pro majori parte transmittere.

Dicta de montibus et maribus lunae astronomis adeo nota sunt, ut iis nomina peculiaria astronomorum affixerint et faciei lunae tabulas geographicas magna cum sollicitudine et cura ad unum fere omnes exornaverint.

Lunam atmosphaera seu lo[?] qua vari et elastico, in qua vapores et exhalationes sus[p]endantur, et unde sub forma rore [vel] pluviæ in lunam decidunt et quam fulgura [?] i [?] praedere; post accuratissimas observationes existimant plurimi astronomi: unde et lunam inhabitari, animalia et plantas dari concludunt; ut enim in nostra terra rorem et pluvias in terram decidere constat, ut plantæ vegetentur; et plantæ crescunt ac semina fructusque [?] edant ut animalia inde nutriantur, nil [?] obstat quo minus & in Luna plantas et animalia admittamus; nihil frustra facit natura, sibi ubique similis: verum quæstionem hanc facti speciosam magis quam utilem aliis relinquimus discutiendam.

Nunc de variis Lunæ motibus.

1° Lunam singulis mensibus circa proprium axem revolvi, existimat doctissimus Cassini, ipso accuratis observationibus saepe et diuturno tempore repetitis: [?] vero fieri patet, ut eadem facies Lunæ semper obvertatur terræ, et ipsa tamen circa proprium centrum saltem spatio menstruo circumagatur, manifestum [?] [?] homo qui circumferentiam majoris circuli in via quadrati [?] percurrit, ut semper in istius circuli centrum respiciat, nam homo in intervallo illo circuitu circa se ipsum revolvi necesse est.

[?] motus librationis ab ortu in occasum, a borea in austrum et vicissim, quas [?] Lunæ maculis demonstrat [?] doctissimus

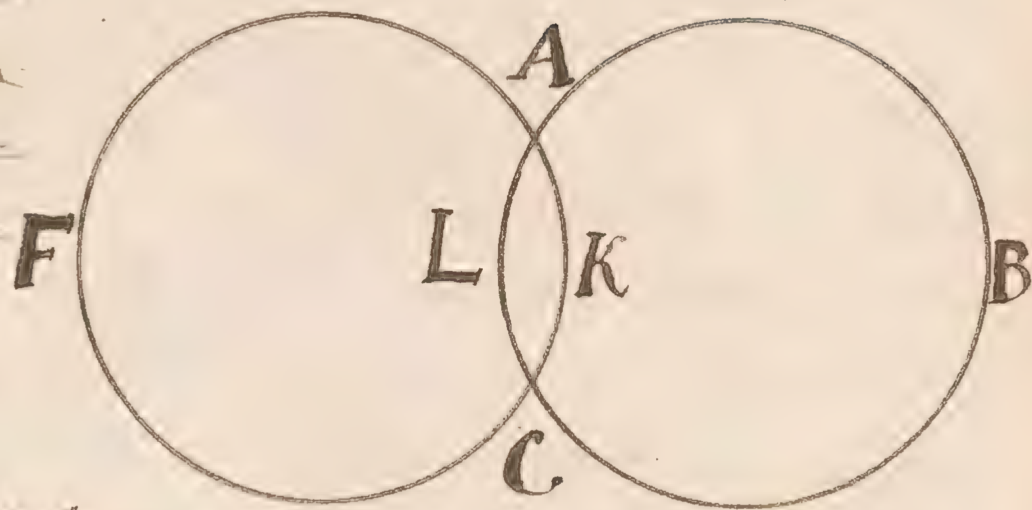
2° Luna ab ortu in occasum diebus cum [?] ad [?] apparet

3° Luna ab occasu in ortum in zodiaco [?] 13 fere gradus

pleti die propositum ita ut mensem lunae spatio 27 dierum 8 fere horarum absolvat, et hic mensis periodicus vocatur quia scilicet luna ab occasu in ortum mota periodum suam absolvit, i.e. ab una determinata coeli parte ad eandem sive ab una stella fixa ad eandem absoluto coeli circuitu revertitur.
2.) Si luna conjuncta est soli, quod est in eodem loco sensibili et stella fixa remanet, sed singulis diebus unum fere gradum perficit in zodiaco ab occasu in ortum, et modo dictum est, plus temporis ab una conjunctione ad alteram insumit, quam ubi ab uno determinato coeli puncto ad idem redeat; etenim cum sol eo tempore 26 circiter gradus in ortum progressus fuerit, et luna hunc assequatur, 2 dies et amplius mensi periodico adjicere debet et mensem synodicum complebit, i.e. spatium quod intercedit ab una conjunctione lunae cum sole ad aliam; unde mensis ille synodicus constat 29 diebus, 12 horis et circiter 44 minutis sed vulgo minuta negliguntur, ac menses lunares alternis 29 et 30 diebus constant, et haec est vulgata et civilis mensium computandi consuetudo, ut latius dicetur ubi de calendariis.
3.) [illegible] a luna motus non in perfecto circulo sed in ellipsi peragitur: nam ob utroque scilicet [illegible] et [illegible] [illegible] inde [illegible] [illegible] terrestris; unde luna minorem [illegible] diametrum occupat circa syzygias, i.e. circa conjunctionem et oppositionem lunae cum sole, majorem vero diametrum circa quadraturas.
4.) Orbita lunae ABCLA eclipticam AKCFA in duobus punctis AC intersecat, uti ipsa ecliptica aequatorem

in punctis Equinoxialibus dicit,

hinc fit, ut luna ter pedibus ultro citroque ab Eclyptica deflectat; illa vero intersectionum puncta nodi vocantur a Ptolomaeo scilicet nodus ascendens pro luna in septentrionem deflectit et nodus descendens, pro in austrum declinat nodi et in A et C.



Recentiores vero Astronomi nodum ascendentem vocant Caput draconis descendentem in caudam draconis; spatium intermedium maximum circa lineam potius inter KL et BF ventrem draconis nominant ipse forte crediderit, quia, uti draco vel serpens circa caudam attenuatur, media vero parte seu ventre turget, ita spatium illud prope nodos angustius est et circa medium latius dilatatur.

nodi porro illi non sunt immobiles, sed ab ortu in occasum seu contra ordinem signorum spatio 18 annorum et 7 mensium cum ½ circuitum suum absolvunt, alioquin in iisdem semper punctis acciderent Eclypses solis et lunae, de quibus priusquam agamus

1º

§

De Phasibus lunae

Phases lunae sunt apparentes figurae mutationesque, quas in decursu

mensis Synodici observamus, ita ut Luna nunc toto disco splendeat, nunc tantum pro parte. et aliquando nullatenus: Etenim Luna est Corpus opacum, cujus et medietas splendet, illa nempe quae a Sole illuminatur seu illa quae ad Solem convertitur; jam cum Luna perpetuo situm suum mutat respectu solis et terrae, hemisphaerium ejus illuminatum nunc totum a terra avertitur, nunc pro parte terrae obvertitur et aliquando totum: unde Luna quandoque nullatenus splendet habitatoribus splendet habitatoribus terrae quandoque vero apparet integro orbe splendida, quandoque bisecta, quandoque gibbosa, quandoque cornicularis seu habens cornua, pro ut majorem vel minorem partem hemisphaerii illuminati nobis ostendit; cum in singulis mensibus Synodicis redeat idem Lunae situs respectu Solis et terrae, circa 29½ diebus redire debet idem mutationum ordo, qui est ut sequitur, videturque in fig: 2da.

Cum Luna est in conjunctione cum Sole, cum semper sit longe vicinior terrae quam Sol, versatur inter Solem et terram, proinde tum nulla pars ejus hemisphaerii illuminati seu ad Solem inclinati respicit terram, adeoque Luna nullatenus splendet, diciturque interlunium quod contingit dum Luna est in B.

Dum Luna paululum recessit a Sole versus orientem uno alterove die post interlunium seu post conjunctionem Lunae cum Sole una pars hemisphaerii illuminati praesentatur terrae, et incipit Luna apparere cornicularis, estque Luna nascens seu crescens;

quo plus dimota a Sole recessit, eo major portio superficiei lunae Solem et terram respicit, hinc inde cornua obtusiora apparent, donec tandem coalescant, adeo ut luna appareat dissecta, quod fit circiter 7mo die post conjunctionem, quando luna est in quadraturis, atque hoc semilunium seu accrescentis vulgo primum quartarium, illudque contingit dum luna est in ☽.

Luna tendens a quadratura usque ad oppositionem seu usque in A, apparet magis et magis gibbosa, quia major pars hemisphaerii illuminati ad terram convertitur, et quidem eo major quo luna est vicinior oppositioni ad quam dum pervenit distans - minimum 180 gradibus Zodiaci a Sole, quod fit circiter 15to die a conjunctione, integrum ejus hemisphaerium ad Solem conversum a terra obvertitur, quando quidem tunc terra media est inter Solem et lunam, adeoque luna plena lucet, nisi Eclypsetur, atque luna plena seu plenilunium.

Eodem ordine sed inverso, luna decrescit, ab oppositione tendens ad conjunctionem, ita ut post oppositionem appareat gibbosa usque ad alteram quadraturam, seu dum ad hunc distabit a Sole 90 gradibus Zodiaci, in qua quadratura fit semilunium decrescentis seu ultimum quartarium circiter 8vo die post plenilunium, et deinde apparet cornuta usque ad novum interlunium, et in consequentiam quam plagam respiciunt cornua a Sole luna.

Ex cornua crescentis lunae tenduntur in ortum

Si sit decrescens, occasum cornua vertuntur.

Etiam debent cornua eius e dextris, protendi versus hemisphaerium lunae obscurum, seu in partem oppositam lunae; atqui luna crescens recedit a sole versus ortum seu fit orientalior sole, et decrescens accedit ad solem ab occasu, proinde ipso sole occidentalior cadente in crescentia hemisphaerium lunae obscurum sit orientale respective ad hemisph. illuminatum; et contra in decrescentia.

Quo tempore oritur luna inter lunaris seu nova, plena crescens item decrescens?

Ad luna nova, utpote sita in eodem gradu zodiaci in quo sol, eodem e [illegible] tempore quo sol oritur et occidit: unde si in [illegible] contingat interlunium [illegible] matutina, luna oritur ista hora cum sole; occidit autem circa [illegible] vespertinam sed paulo post, quia [illegible] debuit recedere a conjunctione versus ortum ad 6 circiter gradus, unde sole occidente hora [illegible] vespertina, luna adhuc sit supra horizontem, distans [illegible] ab horizonte occidentali 6 circiter gradibus zodiaci, ad quos motu diurno percurrendos [illegible] debebit circiter [illegible] minuta.

Luna plena oritur in occubitu solis, et occumbit in ejus ortu, ita ut se positis nubibus splendeat tota nocte, sive longior sive brevior sit nox, et tum e maxima lunae [illegible] respectu nostri: ratio e quod tunc luna et sol sunt in gradibus oppositis zodiaci, cum [illegible] sectiones zodiaci et horizontis sint diametraliter oppositae, ubi sol sit in horizonte orientali, luna sit in occidentali [illegible], et contra; itaque si plenilunium contingat hora [illegible] vespertina in [illegible] nostra, luna oritur eadem hora et occidit circa [illegible] matutinam [illegible] sequenti [illegible] pauca [illegible] quia de nocte [illegible]

in oppositione uersus ortum ad 6 gradus et ultra, existente Sole exist-
ente in horizonte orientali, quod fit ob motum eius, ipsa adhuc distabit ab horizonte occidentali uersus ortum circiter 6 gradibus.
Et tandem Luna in accrescentia oritur post Solem, et in decrescentia ante Solem; dico ut Lunae Bonaspicio, quod ea percipitur absente Sole, quandiu nos uespere in accrescentia et mane in decrescentia. Ratio est quia primo casu Luna sit orientalior Sole, secundo in casu occidentalior, ac proinde primo casu Sole existente in horizonte orientali Luna adhuc erit in hemisphaerio inferiori, et Sole existente in horizonte occidentali Luna adhuc erit in hemisphaerio superiori; contra uero secundo casu. (Etenim horizon orientalis habet ad orientem hemisphaerium inferius et ad occidentem superius, et e conuerso horizon occidentalis) Luna tanto tardius post Solem oritur et occidit dum est crescens et tanto citius ante Solem dum est decrescens, quanto ipsa uicinior est oppositioni.
Quando fit ut primis crescentiae et ultimis decrescentiae diebus uideamus etiam eam lunae partem, quae ad nos et Solem conuersa est; sed est, licet longe obtineamus partem nobis quae est Soli obuersam, potest ne Sol mittere radios ad hemisphaerium lunae a se auersum? Sed non potest immediate propter opacitatem lunae; sed potest mediante terra, quatenus terra reflectit radios Solares uersus hemisphaerium lunae ad terram conuersum, qui radii ad nos remissi, lunae partem a Sole auersam aliquatenus uisibilem reddunt; itaque sicuti luna reflectendo lumen Solis ad terram, hanc illuminat, ita terra quae est opaca lumen quoque reflectit ad lunam, lunamque aliquatenus illuminat.

dum luna ē prope conjunctionem; quia tunc quando respectu Lunæ ē ī plena terra, quando quidem in interlunio hemisphærium terræ soli obversum seu illuminatum ē lunæ obvertatur; adeo ut in ipso interlunio Luna futura esset visibilis, nisi lumen majus Solis, ut ipsum lumen stellarum offuscat, totaliter offuscaret lumen illud terrestrem a corpore lunæ reflexum: pars ē lunæ pro a terra illuminatur, obscurior ē quam ea, quæ Solis lumen immediate recipit, quia radii solares duplici reflexione plus debilitantur quam unica, et ē quia terra multos radios suffocat et per suam asperitatem alios magna ex parte dispergit ita ut pauci ad lunam pertingant.

quare lumen illud secundarium fortius ē decrescente luna quam crescente?

Rx quia tunc mane luna lucet ante Solis ortum in oriente, hinc lunæ tunc lumen illud secundarium recipit ab hemisphærio terræ orientali respectu nostri, adeoque a terminis ~~asiæ~~ asia et pro parte ab africa; sero vero cum videmus lunam in occidente post Solis occasum, ea pars lunæ illuminatur ab hemisphærio terræ occidentali respectu nostri, in quo latissime patet oceanus unde radii qui ab eo reflectuntur, pro maxima copia regulariter ad lunam perveniunt, unde plures quam in altero casu ad lunam pertingunt.

§ 5tus

De Eclypsibus Solis et Lunæ.

Eclypses quamvis superstitiosos et ignaros Philosophos olim terruerint, causam habent naturalem, resultant enim ex modo, quo Solem et lunam moveri diximus circa terram.

unicuique facile observare potuit, omnem Eclypsim Solis contingere inter ultimam Lunae decrescionem alicujus lunationis et primam crescentionem sequentis, i.e. ipso tempore quo Luna est conjuncta Soli: deinde orbis Solis rotundum et sub initium tempore Eclypsis Lunam sub disco Solis repere ab occasu in ortum, ejusque lumen et toto vel pro parte intercipere incipiendo semper a parte occidentali animadvertitur.

Luna corpus illud est aliud quod Luna quo diebus praecedentibus observatur ire ad Solem ab occasu, et quo diebus subsequentibus a Sole recedit versus ortum.

Quando Eclypsis Lunae unquam observata fuit nisi in Plenilunio quando terra media est inter Solem et Lunam seu quando Luna est opposita Soli, itaquidem et sicuti pars orientalis Lunae primo pergit ad oppositionem ita omnis Eclypsis Lunae incipit ab ejus parte orientali, et aliter fieri nequit, nisi quia terra intercipit radios Solares, quibus Luna aliquin luceret.

Similiter certo constat, Solem Eclypsari per interpositionem Lunae inter Solem et oculum spectatoris; Lunam vero per interpositionem terrae inter Solem et corpus lunare: sed sicuti terra Lunam, ita et Luna Solem interjectu suo Eclypsabit; nam Luna per interpositionem terrae caret propria luce Solari qua alias lucet, quatenus terra impedit ne radii Solis ad Lunam pertingant siquidem terra umbram suam spargit in Lunam: verum Sol per interpositionem Lunae est obscuratus in se ipso sed tamen occultatur vel totus vel pro parte habitatoribus terrae; quare ut in Eclypsi Solis nequis terram Eclypsatam quod Sol patiamus sic nec lucem defectum Solis Lunae observatur.

16

Eclypsis lunæ definitur: vera privatio luminis in facie lunæ obversa terræ, proveniens ob interpositionem terræ inter Solem et lunam.

Eclypsis Solis est vera occultatio Solis, proveniens ob interpositionem lunæ inter Solem et oculum spectatoris. Si conus C S in figura [illegible] est umbra lunæ terram attingens, dum habitatores in illa regione Sol [illegible] eclypsatur totaliter quidem si [illegible] in ipso [illegible] umbra Solis [illegible] in terram infunditur, quia linea omnes lineæ rectæ ductæ a Sole ad oculum spectatoris intercipiuntur per lunam.

Ratio distantiarum Solis lunæ et terræ ab invicem, eorumque magnitudinum efficit, ut dum [illegible] umbra in terram dirigitur, numquam possit totum hemisphærium Solis vel lunæ obversum occultari, ut facile crederetur. Sed attendatur diametrum terræ esse ad diametrum lunæ ut 4 ad 1, et ad diametrum Solis ut 1 ad 100, distantiam vero Solis à terra apogeam esse 11000 diametrorum terræ et distantiam lunæ a centro terræ esse 60 semidiametrorum terræ.

Cum autem varientur distantiæ Solis, lunæ et terræ ab invicem, hinc fit ut aliquando umbra lunæ non ~~[illegible]~~ pertingat usque ad terram [illegible]; aliquando vero plus vel minus in terram protenditur [illegible] major vel minor portio superficiei terræ obumbratur. Quando Sol est a luna remotior, conus umbræ lunæ longius diffunditur; et quo luna est terræ vicinior, eo illa umbra majorem partem superficiei terræ tegit, quo altius in terram ingreditur; hinc est ut latitudo umbræ [illegible] eadem sit penes superficiem terræ.

Omnis eclypsis Solis [illegible] in novilunio; lunæ vero in plenilunio

nam Astra inter lumi[illegible] luna [illegible] inter ponitur inter terram et Solem, [illegible] [illegible] obscurare [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] terra [illegible] inter Solem et lunam [illegible] [illegible] terra lunam occultare; unde tenebrae quae in morte Christi [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Plenilunio.

Eclypsis lunae Exhibetur fig: 4ta.

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] plenilunio [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] plenilunio luna Eclypsatur; quia tunc luna [illegible] [illegible] [illegible] plenilunio [illegible] [illegible] terra [illegible] [illegible] opposita Soli [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Sol et luna [illegible] [illegible] in [illegible] gradu [illegible] oppositis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] luna distat plenilunio gradibus latitudinis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] luna [illegible] [illegible] [illegible] Eclyptica [illegible] [illegible] [illegible] gradus [illegible] [illegible] Eclypsis, [illegible] luna [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Eclyptica, luna [illegible] ~~inter~~ inter terminos [illegible] [illegible] [illegible] nodum qui terminis Eclyptici [illegible] [illegible].

Dantur certa distantia lunae à nobis in quibus luna Existente [illegible] [illegible] Eclypsis. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]: quandoquidem [illegible] quo luna [illegible] vicinior Soli à remotior à terra, [illegible] umbra lunae [illegible] [illegible] [illegible] terrae [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] ista umbra [illegible] terrae [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] luna [illegible] [illegible] [illegible] distantia [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] umbram terrae, [illegible] [illegible] [illegible]

vel Sol est a terra remotior

nota, terminos Eclipsium, [illegible] alios esse necessarios, et alios possibiles; sive pro Eclipsi Solis sive Lunae.

Necessarii pro Sole sunt illi in quibus Luna interlunaris existit necessario est Eclipsis solis, et termini Eclipsium possibiles sunt illi intra quos dum Luna interlunaris existit, contingere potest sed non debet Eclipsis Solis.

Collige quot sint termini Eclipsium lunaris necessarii item possibiles. Pro Eclipsi Solis termini necessarii distant circiter 16 gradibus a nodo utrimque, adeoque a se invicem 32 gradibus; termini possibiles distant circiter 18 gradibus a nodo, adeoque prope [illegible] nodum reperiuntur 36.

Pro Eclipsi Lunae termini necessarii distant a nodo 10 vel 11 gradibus utrimque, adeoque ab invicem 20 vel 22: sed possibiles distant a nodo 13, unde ab invicem 26 gradibus. Sive sit [illegible] pro pluribus Eclipsibus quam Lunae, quia termini Eclipsium solarium sunt plures quam lunarium, attamen respectu determinati cujusdam habitationis Luna frequentius Eclipsatur quam Sol, quia Eclipsis Lunae semper est universalis, minime vero Eclipsis Solis. Quaenam est ratio hujus differentiae?

R. Eclipsis Lunae est semper universalis [illegible] integro hemisphaerio ad Lunam conversa; quia Luna Eclipsata [illegible] Ex ipso lumine Solis, et sicut Luna est visibilis ex integro hemisphaerio terrae ad ipsam conversa, ita et Eclipsis Lunae.

Eclipsis ~~Solis~~ nunquam est [illegible] respectu aliquarum habitationum ~~[illegible]~~ [illegible] respectu aliorum [illegible] et respectu aliorum [illegible] [illegible]

[illegible] habitatoribus [illegible] partes Solis eclypsantur, quia umbra Lunae nunquam potest integrum terrae hemisphaerium tegere. Diversis habitatoribus sub eodem parallelo distantibus, eclypsis Solis diverso tempore incipit; scilicet [illegible] prius ab occidentalibus et deinde ab orientalibus; sed in parvis distantiis differentia temporis non est notabilis, eo quod umbra Lunae celerrime movetur ab occasu in ortum.

Sol potest eclypsari duobus interluniis consecutivis, si scilicet in initio 1a eclypsis fuerit in primis gradibus secundum terminorum [illegible] [illegible]; nam cum interlunium [illegible] et anticipat Sol [illegible] duos terminos [illegible]; quandoquidem 29 ½ diebus Sol percurrat motu proprio circiter 29 gradus zodiaci, et termini eclypsis solaris complectantur 32 circiter 36 gradus; nec obstat motus nodorum, quia singula lunatione 1 ad summum ½ gradus nodi retrocedunt; ergo in eadem positione utrumque interlunium contingit intra terminos eclypticos solares, ergo utrumque erit vel esse poterit eclypticum.

Proba quod nunquam duobus pleniluniis consecutivis contingere possit eclypsis Lunae.

Quia termini eclypsis lunares 21 circiter complectuntur gradus, quos Sol motu proprio percurrit tempore 26 dierum, unde si Sole in iis versante sit plenilunium eclypticum, 29 ½ diebus post, dum iterum erit plenilunium, Sol tum versabitur extra terminos eclypticos lunares, et sic plenilunium hoc subsequens non erit eclypticum.

Sed inter duas eclypses Lunae necessario intercedunt circiter [illegible] quia Sol [illegible] temporis impendit, ut a terminis eclypticis lunaribus

Ipse enim est nodorum per vices ad similes terrae ipse alterius nodi.

Quaeritur quare cum eodem mense contingunt duo Eclypses solis necessario erit Eclypsis Lunae?

R. quia istae duae Eclypses Solis debent contingere duobus interluniis contiguis, Sole existente circa terminum unius terminorum Eclypticorum debet contingere prima, et Sole existente circa finem eorundem terminorum: jam in primo interlunio Eclyptico, sol ab luna non distat a nodo 18 gradibus, 15 diebus postea dum erit plenilunium distabit ad summum a nodo 4 gradibus, uno minus, et sic erit intra minimos Eclypticis necessariis [illegible] plenilunium illud erit Eclypticum.

Nota: in figuris 5ta et 6ta Sol in Apogaeo in A, Perigaeo in B; Luna vero in Apogaea in E, Perigaea in C in 5ta figura exhibentur Eclypses Solis et in 6ta Lunae.

§ 6tus
De diversa magnitudine Eclypsium.

Diuturnissima Eclypsis Lunae durat circiter 4 horis, et contingit dum haec concurrunt.

Primum quod Luna plena sit praecise in nodo et Sol illius Lunae sit in Apogaeo.

2do quod Luna sit in nodo, fit, ut Eclypsis sit centralis adeoque Luna umbram terrae diametraliter trajiciat.

3o quod sol sit Apogaeus, fit, ut umbra terrae trajicienda sit quam potest Latissima.

4o quod Luna sit Apogaea, fit, ut tardissimus sit ejus motus

adeoque ut diutius moretur in umbra.

quae refert quod, si Luna Perigea foret longiorem diametrum umbrae terrae permearet quam permeat existens in apogaeo. quia constat diametrum umbrae terrae sit minor quam diametrum ... lunae.

Dum contingit totalis Eclypsis lunae, Luna ab initio immersionis fere horam impendit antequam tota immergatur, duabus horis et amplius tota immersa manet, et horam fere impendit ab initio emersionis usque ad finem.

Diuturnissima Eclypsis Solis contingit, dum Sol est in Apogaeo, et Luna in Perigaeo Soli conjungitur in ipso nodo Draconis.

Ratio est quod tunc umbra Lunae in regione terrae sit quam maxima haberi potest. Si eo ~~tempore~~ quo Sol sit Apogaeus fit, ut apparens diameter solis sit quam potest minima; et quia Luna est Perigaea, ejus diameter apparet quam maxima; Eclypsis Solis futura est totalis et maximae durationis. Talis et duravit per 3 horas, et immersio totalis Solis fuit major 30 minutorum.

Eclypsis centralis Solis, vel est annularis vel totalis: et quando Eclypsis Solis sit centralis, debet habitator esse in ipso axi umbrae; cum vero conus umbrae Lunae aliquando pertingat ad terram, aliquando vero terram attingat, vel ejus superficiem secedat, fit, ut primo casu radii venientes ab extremitatibus Solis pertingant ad habitatorem ... in axi umbrae adeo ut in toto ambitu orbis Solaris remaneat limbus figurae annularis ... habitatori conspicuus; ... in casu habitator existens in axi umbrae sit immersus in umbram Lunae, et Sol ipsi totaliter invisibilis ... quia umbra Lunae.

nulla aliquoties invenitur in Eclipsi terrae, et nimirum obtinent
majorem partem hujus diei eclipsim.

Quomodo potest videri luna, Solem totaliter eclipsans?

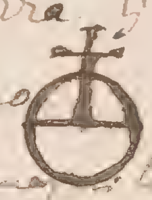
R. videtur per radios solares a terra ad lunam reflexos, et inde ad terram remissos: etenim luna occultans Solem, impedire non potest quin radii solares pertingant ad lunae maximam partem hemisphaerii terrae ad Solem et lunam conversi; hi a radiis ad lunam reflexi et inde remissi efficiunt ut luna reddatur visibilis terrae, quod praecipue fit, quando lunam directe Solis vel sexta vel quarta parte distat.

Quomodo videri potest luna eclipsata quando in diem luna recta ducta a Sole ad lunam intercipiatur a terra adeoque lumen Solis non videatur posse ad lunam pervenire?

R. luna videtur per radios Solis in Atmosphera refractos vel aliter reflexos, et a luna ad nos remissos.

§ 7mus

De terra ejusque umbra.

terra indigitatur hoc signo 

De terra ejusque figura et magnitudine agitur in geographia: nos hic tantum considerabimus pro Situ suo in centro firmamenti et parvitate sua ad distantiam a caelo fixarum.

quandoquidem tractamus ad hic dictam demonstratam est, terram esse immobilem vel mobilem nos tamen hic ut immobilem spectabimus, quia Systema totius caeli efficit ut considerationes mathematicae [illegible] vel [illegible] diviant, quae non probata videntur. Si [illegible] tamen [illegible] a firmamento aequaliter distare

1º imprimis ☉ plus distat a zenith quam a nadir; quia alias ☉ astrum conspectum in horizonte videretur majori distans ab observatore apparere minus quam in zenith ejusdem; contrarium tamen vulgo astud ē

2º ☉ plus distat ab uno quam ab altero polo; quia alias ☉ esset equaliter divisa per equatorem, et in equinoxiis dies ☉ essent = noctibus.

3º ☉ plus distat ab ortu quam ab occasu; quia alias ☉ divideretur equaliter per meridianum, atque adeo equaliter longum esset tempus inter ortum inter astri et ejus distans a meridiano, quam dum distat inter meridianum et occasum ejusdem astri.

Exilitas seu parvitas terra patet ex eo quod semper medietas zodiaci appareat supra horizontem; quia visa ē ☉ semel luna eclipsata, adeoque distans 180 gradibus a sole, et eodem tempore in opposita coeli parte ipse sol; refractio quidem ad hoc ☉ parum contribuit, sed si dmtr terra haberet aliqualem rationem ad orbitam solis, phaenomenon hoc contingere non posset. addi potest, quod eodem tempore duae stellae fixae diametraliter oppositae visae fuerunt, unde concluderes licet quod terra instar puncti sit respective ad caelum stellarum fixarum, et quod terra occupet centrum ejusdem.

§ 8 on s

De mercurio

mercurius indigitatur hoc signo 

ē planetarum primariorum minimus, et solis individuus comes, ab eo nunquam ultra 28 gradus elongatur, unde fere semper radiis solaribus immergitur, propter et eius planetae ☉ ima obscura ē longitudo quam nulli planetarum vel solis observationes.

circa se ipsum rotari creditur spatio 6 horarum in [illegible]
[illegible] observantur quae in
Luna; quas tamen habet augmentationem usque ad superiorem in conjunct.
[illegible]; [illegible] proximat [illegible]
ē. [illegible] quando ē in inferiori, discus ejus totus [illegible] et similis
ē disco Lunae interlunaris.

Periodum suam circum circa Solem absolvit 87 diebus 23 horis,
59 minutis primis et 14 secundis.

Diameter ejus ē ad diametrum terrae ut 41 ad 100.

media ejus a terra distantia ē fere 11880 diametrorum terrae, dum nempe Sol ē in mediocri sua a terra distantia et ita distat a Sole 4257 diametris terrae.

§ 9nus

De venere

Venus habet hanc figuram ♀

Venus ē planeta valde splendidus, Solem constanter concomitans, nec ultra 47 gradus ab eo digrediens.

Dum ante Solem oritur dicitur Lucifer, et dum post eum occidit, vocatur hesperus, vulgo Stella Pastoris.

Venus easdem quas Luna patitur Phases; ~~hd~~ [illegible] proprie pendere motu rotatio eius eodemque tempore 15 horarum credunt astronomi.

Periodum suam absolvit 7 mensibus, 14 diebus et 7 horis.

Diameter ejus ē ad diametrum terrae ut 49 ad 50.

Distat a Sole 7900 diametris terrae.

§ 10mus

De marte

[illegible] et proinde vulgo a Belli Deo [illegible]

[illegible] hoc in[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ♂

in disco martis observatur notabilis macula, quam lumine et

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], et conspicitur spa-

aliquali tempore: et conspectum [illegible], [illegible] subtrahitur; observatur

quoque in marte fascia, quandoque modo lucidiores modo latebrosa,

et Phasibus luna caret.

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] 24 hor.,

et 40 minutis solis medii.

movetur circum circa solem spatio unius anni, 10 mensium, 21 dierum

et 18 horarum.

Diameter ejus est ad diametrum terrae ut 27 ad 50.

distantia ejus a sole est 16764 diametrorum terrae.

§ 11mus

De jove ejusque satellitibus.

Jupiter indigitatur hoc signo ♃

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

tamen habet a ~~[illegible]~~ splendore [illegible] [illegible] [illegible] ejus

color est inter aureum et argenteum medius, observantur in ejus disco

[illegible] maculae [illegible] [illegible] [illegible] fixae aliquae majores

minoresque, hae in modum fasciarum jovis discum ambiunt, et modo

unica talis observatur, modo plures, modo [illegible] [illegible] modo

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], semper tamen

inter se et parallelae [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

modo in diversas separantur, modo plures in unam [illegible]

Cognoverunt con[illegible], vero ad modo notabilis macula fixa motu Ejus rotationis circa axem suum [illegible], et quidem juxta Calculum Cassini ad 9 horas et 56 minuta.

Jupiter orbitam suam percurrit in 11 annis, 10 mensibus et 16 diebus.

Ejus a Sole distantia est 57200 diametrorum terrae.

Ejus diameter est ad diametrum terrae ut 249 ad 25

§ 12us

De Saturno Ejusque satellitibus.

hoc 4 Ejus insignia ♄

refert [illegible] et pro temporis mensura [illegible] falcem refert pro insignibus, 5 gaudet satellitibus, et unius [illegible] [illegible] et fasciae [illegible] in Ejus disco aliquando observantur, fabiae et [illegible] credentur esse umbrae dicti annuli.

quamvis vero simile sit, Saturnum rotari, determinari tamen hactenus non potuit, quanto tempore hoc [illegible] absolvatur. orbitam suam percurrit 29 annis, 5 mensibus, 5 diebus et 19 horis.

Distantia Ejus a Sole est 111035 diametrorum terrae.

Diameter Ejus est ad diametrum terrae [illegible].

Ejus satellites [illegible], sicut et satellites [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] primus satelles uno die 21 horis et 18 minutis; ceteri tanto tardius quanto magis distant a suo principali

Caput 2dum

De stellis fixis et constellationibus

Stellae fixae ideo sic vocantur, quia certas semper inter se servant
distantias, et eundem inter se situm retinent; quo fit, ut in globis coeles=
tibus [illegible] [illegible] [illegible] possint. Coloreno a planetis [illegible]
difficulter discernuntur; hae enim rapida luminis vibratione semper
scintillant, ubi planetae prout et luna tranquillos fundunt radios,
nulla vibratione quassatos, nisi forte [illegible] [illegible]
Venerem et Martem, quas interdum scintillare deprehendimus,
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] scintillatio [illegible]
[illegible] stellae primae magnitudinis sint [illegible] planetis, [illegible]
facile a stellis discernuntur.

§ 1us

De constellationibus.

Antiqui stellas [illegible] [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] in
hemisphaero [illegible] [illegible] [illegible] notas [illegible]
distribuerunt, et comprehenderunt [illegible] [illegible] [illegible] constellationes
[illegible] [illegible] [illegible] quae [illegible] [illegible] quaedam congeries;
12 [illegible] illae constituunt Zodiacum et [illegible].

§ 2dus

De via Lactea

[illegible] firmamento conspicimus [illegible] inter singulos coelum ambiens
lactei [illegible] coloris, [illegible] via lactea [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] a terra [illegible]
tarum, in isto coeli tractu constitutarum, [illegible] oculorum nostro[rum]
aciem fugientium, ut [illegible] confusum ad[illegible] lumen, [illegible] doct

(2v)

tubo optimo vix conspicitur stellula, omnis alioqui in conspicuo loco discernuntur.

Circa polum antarcticum duae proterea candidae maculae velut parvae nubeculae conspiciuntur colore similes viae lacteae, quarum una in latitudine ē gradi 3 ½ altera [illegible] nautae has vocant nubeculas magellani

§ 3tius

De methodo cognoscendi Polum arcticum.

Quando quidem polus sit punctum firmamenti invisibile, cognosci non potest [illegible] ipsum, ita quod in nostris partibus debet per punctum aliquod visibile nimirum per aliquam stellam Polo vicinam, qualis est illa quae in extremitate caudae ursae minoris in folio designata est, diciturque stella polaris.

Haec stella facile innotescit observatori, qui quam proxime novit septentrionem: igitur nocte serena in illam coeli partem conversus, observa stellam satis claram, quae inter omnes stellas circumjacentes minimam situs sui differentiam patitur, sive aliis verbis variantes stellarum respicias, haec tantum ob situ in suam [illegible] tendentiam: ut haec variatio sit tanto sensibilior, apposito [illegible] punctum aliquod fixum terrae, ut aedificium vel arborem; hoc facto deprehendes unam stellam satis claram quae vix situm suum mutat respectu ad dictum aedificium vel arborem, et haec stella polaris erit.

Cognita stella polari, facile invenitur Polus verus [illegible] quadam nocte serena mediante quadrante astronomico [illegible] maxima et minima Elevatio stellae polaris supra horizontem [illegible] quae [illegible] et medietas hujus dabit Elevationem poli supra horizontem loci, [illegible]

geographicam ac secundum poli locum.

Angulus stellæ polaris inservit et ad delineandam lineam meridianam nam licet a polo vix ultra duos gradus distet, cardinem [illegible] proxime dabit.

Modo ducatur in campis lineam meridianam?

Ex mediantibus duobus filis in aliqua distantia perpendiculariter suspensis, quorum unum locum sit mobile, et ita dirigatur versus aliud, ut dicta [illegible] filo et stella polaris sibus in meridiano, sit in eadem linea recta, dictis filis [illegible] dabit lineam meridianam, adeoque linea recta ducta in pavimento ab uno filo ad aliud dabit lineam meridianam desideratam.

Si hanc lineam ulterius perpendiculariter secas per unam aliam lineam ab una parte tendet in punctum veri ortus, et ab altera in punctum veri occasus, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Modo determinatur obliquitas ecliptice respectu æquatoris?

Si observabo in solstitio æstivo altitudinem meridianam solis quando habeatur maxima, iterum faciam circa solstitium hyemale, quando habeatur minima; subtrahatur hæc minima ex illa maxima, et differentia erit per [illegible] graduum [illegible] [illegible] dabit obliquitatem eclipticæ seu maximam solis ab Equatore declinationem: [illegible] juxta [illegible] [illegible] [illegible] hæc pro anno 1764 inventa fuit 23 graduum, 28 minutorum primorum et 22 secundorum.

Modo inquiritur elevatio cujusdam poli?

Ap[illegible] [illegible] astronomico fig: 13, 4 [illegible] quo solis [illegible] investigamus [illegible] ad [illegible] dioptras A B, ad instrumentum tamdiu versari oportet in plano lineæ meridianæ [illegible] elevatio meridiana, donec radii solis transeuntes per dioptram A, etiam transeant per B.

ita [illegible] facto in [illegible] astrum [illegible] C per [illegible] A B [illegible] instrumenti [illegible] F [illegible] ad horizontem [illegible] perpendiculum A G [illegible] [illegible] gradum [illegible] F [illegible], [illegible] debit [illegible] astri elevationem.

Demonstratur

[illegible] lineæ [illegible] a centro terræ per locum observatoris, [illegible] ad firmamentum [illegible] in zenith observatoris, [illegible] sit veluti punctum respective ad distantiam firmamenti a [illegible] [illegible] terræ [illegible] per centrum firmamenti [illegible] C [illegible] C, ad [illegible] C [illegible] G [illegible] ad [illegible] G [illegible] C [illegible] gradum [illegible] G [illegible] G [illegible] distantiam astri C a zenith observatoris [illegible] distantia astri a zenith [illegible] elevationem [illegible] supra horizontem [illegible] elevatio astri [illegible] gradum [illegible] G [illegible] G [illegible] 90 gradus.

[illegible] observatur [illegible] Solis.

[illegible] observatum [illegible] radii solares [illegible] [illegible] diametri [illegible] [illegible]

e ortus con ... illi radii in aliqua charta ad distos radios perlariter erecta et in aliqua ... spatio distinguantur, et habebis maculas solares

§ 4tus

De Paralaxi astrorum.

Paralaxis diurna, quae simpliciter paralaxis dicitur, e distantia inter locum firmamenti in quo astrum e superficie terrae spectatum refertur, et locum firmamenti in quo appareret si e centro terrae conspiceretur: sive e distantia inter locum verum et locum ... apparentem astri. Sic in fig. opposita locus verus cometae S e in puncto firmamenti F, et locus ... apparens, ad quem spectator C eum refert e in puncto E, unde paralaxis istius cometae erit arcus EF.



Angulus paralacticus erit ille qui formatur ... distantia a centro terrae ad centrum cometae et ... quae ducitur ab oculo spectatoris ad ... astrum

Si astrum existens in zenith ..., nullam ... ipsa ... paralaxim.
... centro terrae ad centrum astri, et ab oculo

Spectatoris ejusdem centro coincidunt.

2o unde si punctum e centro terrae [illegible] spectant, [illegible] [illegible] respectu ipsius patiuntur paralaxem

3o Nam astrum aliquod patitur paralaxem, cum ejus ipsius locus e centro [illegible] inter [illegible] [illegible] apparentiam; unde ipsam paralaxem astra depressiora faciunt non a parte [illegible] sunt

4o astra caeteris paribus eo majorem habent paralaxem, quo sunt terrae viciniora, item quo minus supra horizontem elevata: quia utroque casu linea recta ducta ad centrum astri, una e centro terrae et alia ab oculo spectatoris, eo magis post intersectionem divergunt.

5o [illegible] astrum maximam [illegible] habet paralaxem dum in horizonte et simul minimam habet elevationem supra horizontem.

6o Stellae fixae ob ingentissimam a terra distantiam paralaxi carere dicuntur, patet quia quod ultra illas nil appareat, in quo distantiam possit eius [illegible] apparentem.

7o [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] verticali astri cum [illegible] [illegible] terrae [illegible] [illegible] [illegible] habitatoris, [illegible] [illegible] in plano cujuslibet circuli verticalis (de verticalibus [illegible]) [illegible] [illegible] astrum [illegible] [illegible] [illegible] verticalis.

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in astronomia [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] distantiae a terra, et [illegible] [illegible] distantia a terra [illegible] [illegible] [illegible]

& his distantia Planetarum &c.
Jam inveniendi Parallaxem Praxem, quae hodie dum apud maximi nominis astronomos in usu est, acceptam ferimus Ptolomaeo, qui circiter 150 annis ante Christum natum Lunae parallaxim Alexandriae in Egypto detexit Primus:
invenitur autem hoc modo: Sit observator aliquis habens latitudinem [illegible] 28½ graduum, observet Lunam transeuntem per suum zenith atque adeo habentem maximam declinationem Borealem 28½ graduum et maximam latitudinem 5 graduum et 9 minutorum (quod contingit si nodi sint in [illegible]) manifestum est [illegible] quod Luna isto die in meridie [illegible] nullam habitura sit Parallaxim. [illegible] postea, cum Luna sit in parte Coeli opposita et in maxima sua latitudine [illegible] 5 gradus infra [illegible], debet Luna distare in meridiano a zenith [illegible] 57 gradibus [illegible] Luna [illegible] distabit [illegible], 57 gradibus et fere 30 minutis, [illegible] Lunam [illegible] horizontem [illegible] habere Parallaxim 30 circiter minutorum.

§ 5tus
De Crepusculis

Crepusculum [illegible] quae lucem increscit ante solis ortum et eandem decrescit post solis occasum.

Cum illa mane dicitur aurora, vespere crepusculum.
Si terra non haberet ~~atmo~~ atmosphaeram, semper tenebrae noctis forent profundae, sicut absente luna dicas; subito lucerent, subitoque evanescerent tenebrae; sed beneficium atmosphaerae est, quod lux solis ante ejus ortum lucem dissipet tenebras, et reliquam diu servaret post occasum; id ei efficit, quatenus recipiunt radios solares, qui ita pertingunt ad partem hemisphaerii terrae, ad quam alias recta non pervenissent.
Atque refractione radiorum solis in atmosphaera fit, ut sol semper appareat altior quam sit a parte rei, nisi forte existat in ipso zenith: sed cum refractio eo major esse debeat, quo magis obliqui radii solares subeunt atmosphaeram, maxima refractio contingit dum sol est prope horizontem: imo observarunt astronomi, ibidem refractionem esse paulo majorem quam medii gradus, adeo ut sol appareat supra horizontem, licet ad unum medio gradu sit depressus infra.
Insuper observatum est crepusculum tum cessare sensibiliter, quando sol magis deprimitur infra horizontem quam circiter 18 gradibus, ac proinde limbus hemisphaerii obscuri et a sole tum illuminati habeat circiter latitudinem 18 graduum: dico circiter, quia altitudo et densitas atmosphaerae variantur, et ita radii solares non semper refringuntur sub eadem

angulo.

unde a solstitio [illegible] circulum minorem horizonti parallelum et 18 gradibus circiter infra horizontem depressum, quem vocant circulum crepusculorum, quia [illegible] per horizontem.

unde nam desumitur mensura crepusculorum?

Ex arcu circuli diurni solis comprehenso inter horizontem et circulum crepusculorum; quo igitur arcus iste est major eo diutius durat crepusculum.

Nota fieri posse ut integri circuli solis contineantur inter horizontem et circulum crepusculorum; quo casu sole circulos illos describente, crepusculum durabit tot diebus quot ejusmodi circuli.

Explica ~~vel~~ variationem crepusculorum?

Ex in sphaera parallela diem 6 mensium pendit et sequitur crepusculum fere duorum mensium, quia ante et post diem illum sol fere duobus mensibus est intra limites crepusculorum, quandoquidem ut distet ab horizonte parallelo seu ab aequinoctiali 18 gradibus, debet fere duobus signis ab eo removeri;

2do nullibi magis aequabilia et crepuscula toto anni decursu quam in sphaera recta; quia ibi sol recta et die brevissima semper permeat limites crepusculorum adeoque semper aequalis moraliter arcus circuli diurni solis in ipsis consistit. Dico moraliter, quia in majore arcus ille continet eo plures gradus quo sol describit circulum minorem; unde habitantibus sub aequatore minima crepuscula accidunt

dum Sol describit Equatorem, et maxima dum describit alterutrum tropicum; unde minima crepuscula durant ipsis 1 hora et 12 minutis, et maxima 1 hora et 23 minutis.

3tio Eo majora habentur crepuscula, quo quis plus ab Equatore recedit, quia Sol tum eo obliquius secat limites crepusculorum inter quos proinde arcus comprehensus eo major est, et diu diutius in illis moratur; ita quidem ut pro iis qui a Polis viciniores morantur sit aliquando plurium dierum licet in zonis frigidis vel prope eas, modo est sub ~~minus~~ vicini Polis, quandoque Brevissima evadunt crepuscula, quia noctem habent admodum brevem quae tota crepusculum est.

4to respectu nostri, crepuscula eo majora fiunt, quo Sol magis accedit ad tropicum Cancri, ita ut 20 circiter diebus ante Solstitium Estivum crepuscula totam noctem occupent: Ratio est quod tropicus cancri 15½ et gradibus deprimatur infra nostrum horizontem, unde fit ut est et in ipso Solstitio Estivo, Sed et pluribus diebus ante et post, Sol est depressus infra circulum crepusculorum, et ipse te distat ab horizonte 18 gradibus, unde crepusculum vespertinum et crepusculo matutino occupant tum totam noctem

Appendix quorundam hic spectantium

quid est dies artificialis, et unde ~~nam~~ desumitur ejus mensura?
R. est mora Solis supra horizontem: et hic dies semper intelligitur dum opponitur nocti, quae est mora Solis infra horizontem.

Ejus mensura est, dum minor est arcus horis circulus diurni Solis supra horizontem elevatus, adeo ut dies eo major sit quo major.

circuli dicti circuli ē elevatus; unde dies ē ad noctem sicuti arcus elevatus supra se habet ad arcum depressum infra horizontem.

Dum vero dies major ē 24 horis, ejus mensura ē numerus graduum eclypticae qui revoluta sphaera manent constanter elevati supra horizontem: quia tunc dies artificialis totius 24 horas complecti hic qt. 15 ejus gradus, et si aliquis sit gradus qui ō sit totaliter elevatus supra horizontem ultra totius 24 horas qt 15 gradus elevati, in super habebitur pro mensura arcus elevatus supra horizontem illius circuli qui transit per dictum gradum.

Quare incrementum et decrementum dierum et noctium in anno ē sensibile circa solstitia quam circa equinoxia?

R. quia circuli qui conci[illegible] dicti per omnes gradus eclypticae minus ab invicem recedunt prope puncta solstitialia quam equinoxialia: etenim eclyptica prope tropicos ē fere parallela respectu equatoris, ō vero prope equatorem; unde prope solstitialia sol minus sensibiliter recedit ab equatore vel ad eum accedit, et ita minimus debet ē incrementum vel decrementum diei.

Quare aera nobis calidior ē in aestate quam in hyeme; quandoquidem tempore hyemis sol sit terrae vicinior?

R. differentia distantiae solis uno tempore et alio a terra, adeo modica ē ut nulla parte ō possit augeri vel minui calor: sed causa caloris ē differentia elevationis solis cum ascendit supra nostrum horizontem: sol enim 22 junii elevatur supra nostrum horizontem

12 ½ dibus ubi 22 10bris elevatio 14 ad 15 ½ gradus;
et primus casu dies solis durat plus quam 36 horis, ubi 2do casu eundem durat & hoc eo sequitur quod radii solares in terram vibrantur multo directius hinc magis quamvis reflectuntur in atmosphera adeoque fortius quatiunt corpora terrestria in secundo vero casu sol diutius versatur supra nostrum horizontem et diutius nostra regio radiis solaribus exponitur et minus perdit de calore diurno per frigus nocturnum.
Siam colligitur cur calidior sit aestas sub tropicis quam sub Equinoxiali quia sub tropicis dies aestivi sunt longiores noctibus, ubi sub Equinoxiali dies sunt = noctibus.
Similiter calidior est in aestate quam in vere, quia calori in aestate producto accedit calor in vere productus adhuc propter in terram perseverans; ubi in vere frigus hyemale adhuc propter durat.
Similiter frigidior est in hyeme quam in autumno, quia in autumno plus remanet de calore aestivo.
igitur generales causae caloris sunt
1º minor obliquitas radiorum solis respectu horizontis.
2º longitudo diei artificialis.
3º perseverantia caloris antea producti.
Ob hanc ultimam causam fit ut maximus calor observatur quasi

aliquot diebus post Solstitium aestivum, licet in ipso Solstitio sol maxime sit directus et efficiat diem longissimum.

Attamen hae causae generales variari possunt per ventos, pluvias, montium umbras, naturam soli, et alias hujusmodi causas particulares ut maxime observatur in zona torrida.

Quare aestates in zonis frigidis non sunt admodum calidae, nam-dequidem dies aestivi sunt ibi longissimi?

R. quia illis sol maxime oblique dirigit suos radios, quo fit, ut eo pauciores pertingant, ita ut qui pertingunt, multo sint debiliores [illegible]

Quales habent tempestates qui habitant in zona torrida?

R. in medio istius zonae seu sub aequatore, singulis annis habentur duae aestates et duae hyemes; sed, quod prima fronte mirum est, aestates contingunt dum sol est in maximo suo recessu a zenith seu diebus solstitiis, hyemes vero dum sol movetur circulus est verticalis. ratio est quod, dum sol accedit ad zenith contingunt pluviae fere continuae, quae calorem minuunt: sed dum sol recedit a zenith pluviae istae minuuntur, et ita augetur calor circa extremitates zonae torridae, licet sol bis transeat per zenith, quia tamen inter utrumque istum transitum duo pauci intercedunt, unica aestas et hyems observatur.

Caput 3tium

De usu circulorum sphaerae artificialis in astronomia, et variis circulis specialibus quibusdam

circuli majores Sphaerae At qui mundi et Sphaeram dividunt in duas partes =, sic ut sunt Equator, zodiacus etc: priorem autem duo praecipui caelestium motus fiunt, unus ab ortu per meridiem in occasum secundum mundi polos, alter ab occasu in ortum secundum polos zodiaci, qui Planetarum motus proprius dicitur; Equator in sensi est primi motus et zodiacus secundi; ab iis deficiendis apte quem superioribus ordines.

§ 1us

De usu Equatoris in astronomia.

[illegible] à nautis et vulgo hodie nuncupatur linea, Ejus quae officia sunt.

1° metiri durationem temporis; quia transitus 15 graduum Equatoris per meridianum constituit horam astronomicam, et integra Ejus revolutio diem astronomicum

2° dividere mundum in duo hemisphaeria, unum boreale et aliud australe

3° determinare declinationem solis vel astri cujusdam; quia declinatio astri est distantia Ejusdem ab Equatore

4° designare et distinguere Equinoxia; quia dum sol motu diurno describit Equatorem, ubique habetur Equinoxium pariterque sub polis, et ideo dictus est Equator, Equinoxialis, item Meridialis

5° indicare et metiri irregularitatem motus zodiaci, qui cum sit obliquus ad Equatorem non movetur secundum proprios suos polos, adeoque Ejus arcus Equalibus temporibus non Equaliter ascendunt supra horizontem per motum primi mobilis, ut patet intuenti Sphaeram

6° determinare in horizonte puncta veri ortus et occasus;

St Quum puncta in quibus horizon et Aequator sese intersecant, unde et puncta ortus et occasus dicta. Et puncta quae voco alia, maneant quae semper eadem, quia ut Aequator volvatur circa proprios polos, et tamen ipse quam horizon sit circulus major, semper sese intersecant in iisdem punctis.

Nota quod punctum quae voco ab simpliciter positum sive punctum vernum designat intersectionem communem Aequatoris et semi coluri aequinoctiorum in primo gradu arietis.

Ex his duobus punctis veri ortus et occasus computantur in horizonte amplitudines orientales et occidentales solis et astrorum: scilicet amplitudo solis orientalis vel alterius astri est arcus interceptus inter punctum veri ortus et punctum horizontis, in quo sol vel aliud astrum die dato revera oritur; amplitudo occidentalis est arcus horizontis interceptus inter punctum veri occasus et punctum horizontis, in quo astrum die dato occidit

Ad metiri ascentiones rectas et obliquas, item descentiones rectas et obliquas signorum zodiaci, de quibus postea

§ 2dus

De Zodiaco et Ecliptica

Quantum ad usum horum circulorum, satis ab astronomis confunduntur hic unum reflecti potest, quod sicuti sol numquam egreditur ecliptica ita ceteri planetae numquam egrediuntur zodiaco.

Ecliptica hinc inde declinat ab Aequatore ad angulum 23½ graduum unde poli Ecliptica distant a polis mundi est 23½ gradibus

angulus hic, ad quem Eclyptica intersecat Equatorem vocatur obliquitas Eclypticae, item maxima Solis declinatio; quia constanter observatur, Solem numquam Elevari Supra Equatorem et infra eum deprimi + quam ad 23½ gradus; angulus tamen hic aliquo paulo — ut postea dicetur.

Officia zodiaci et Eclyptica H.

1º determinare Semitam motus proprii Solis vel aliorum astrorum, qui fit ab occasu in ortum

2º Eclyptica est terminus, a quo computantur Latitudines astrorum, Sicuti Equinoxialis determinat eorum declinationes

3º Eclyptica obliquitate Sua inequalitatem dierum et noctium, item annuas caloris et frigoris vicissitudines generat

4º Sub Eclyptica fiunt Eclypses Solis et Lunae, et hinc dicta est Eclyptica

5º Eclyptica dividit mundum oblique respectu Equatoris in duas partes Equales, Boreale et australe

6º in Eclyptica computatur Longitudo astrorum, quae incipit a 1º gradu arietis, et Extenditur per omnes 360 gradus Eclypticae secundum ordinem signorum ab occasu in ortum et terminatur in circulo majori transeunte per polos Eclypticae et centrum astri propositi

7º Eclyptica indicat quonam Sol motu proprio de gradu in gradum ab occasu in ortum provehatur

§ 3tius

De meridiano

astronomi dividunt meridianum in Sensibilem id est qui cadit sub sensus, et rationalem qui Sola ratione seu mente concipitur. meridianus Sensibilis est Spatium Coeli terminatum per duos circulos

majores transeuntes per polos mundi et per zenith duo vero loca orata, ob inviciem distantia 600 stadiis seu 50000 passuum geometricorum, adeoque 25 milliaribus communibus gallicis circiter, et hoc ita ab astronomis veteris constitutum est ne adspicerentis possem [?] certus ortum vel occasum innumeros alios concipere oportet.

meridianus rationalis est ille qui describitur in sphaera artificiali: officia meridiani sunt

1º dividere sphaeram in duo hemisphaeria orientale et occidentale

2º determinare meridiem et mediam noctem.

Nota quod, dum dicitur meridianus dividere diem etc. nocte bipartitum hoc est intelligendum respectu eorum qui habent dies minores 24 horis; quia si dies vel nox fuerit longior ut contingit iis qui habitant ultra circulos polares sol pluries reperietur una die vel nocte in meridiano diurno vel nocturno

3tio determinare maximam elevationem cujuscumque astri supra horizontem quolibet die quo astrum oritur et occidit; quia astrum tunc maxime elevatum est supra horizontem, dum est in meridiano diurno, et tunc dicitur culminare.

Dixi sed fuit quolibet die quo astrum oritur et occidit, quia si haeret supra horizontem plus quam 24 horis, non semper habet maximam elevationem dum est in meridiano diurno ex. gr. sub polo [?] [illegible] in [illegible] habet minimam elevationem supra nostrum horizontem in illa parte nostri meridiani quae continetur inter [illegible] [illegible]

et verticem horizontis

4º [illegible] Soli. Elevatio enim [illegible] Elevatio [illegible] Equinoctialis supra horizontem, quia Elevatio Soli [illegible] tot gradus quot gradus continet arcus meridiani [illegible] intercepti inter illum polum et partem horizontis [illegible] [illegible] [illegible] Elevatio Equinoctialis [illegible] tanta quantus [illegible] arcus meridiani [illegible] interceptus inter Equinoctialem et horizontem

5º [illegible] [illegible] [illegible] altitudinem meridianam astrorum

6º designare 4 puncta cardinalia; quia [illegible] meridiani designant orientem et occidentem; communes vero sectiones meridiani et horizontis designant meridiem et septentrionem

§ 4tus
De officiis horizontis

Officia Ejus sunt

1º dividere Sphaeram [illegible] in 2 hemisphaeria, superius et inferius

2º determinare ortum et occasum astrorum, ortus [illegible] et occasus ille vel rectus vel obliquus, prout horizon fuerit rectus vel obliquus, cum [illegible] astra [illegible] diurno describant circulos [illegible] [illegible] parallelos, horum circuli diurni sunt perpendiculares ad horizontem in Sphaera recta, et obliqui in obliqua

3tio determinare quantitatem diei et noctis; quia [illegible] Equabiliter [illegible] circulum [illegible] diurnum [illegible], [illegible] dies [illegible] [illegible] ad noctem, ut arcus circuli diurni Elevatus supra horizontem habet ad arcum Ejusdem circuli depressum infra horizontem

4º determinare [illegible] [illegible] a Solis distantiam [illegible] [illegible]

apparitionis et perpetuae occultationis

5° ex initio et mensuram altitudinis verticalis astrorum

6° metiri amplitudines orientalem et occidentalem solis et aliorum astrorum

7° definire aurorae et initium crepusculi vespertini

§ 5tus

De officiis Colurorum

1° repraesentant duos circulos horarios

2° dividunt zodiacum in 4 partes correspondentes 4 anni tempestatibus

3° colurus Equinoctiorum denotat puncta Equinoctialia in punctis in quibus intersecat Equatorem

4° colurus Solstitiorum in punctis ubi secat Eclypticam indicat puncta Solstitialia

§ 6tus

De officiis tropicorum et Polarium

Tropici in astronomia unum tantum habent officium, scilicet designare puncta Solstitialia et maximam Solis declinationem.

Unum est proprie hic officium polarium, scilicet in coluro Solstitiorum designare polos Eclypticae, qui dicti poli sunt puncta intersectionis Coluri Solstitiorum et circulorum polarium

§ 7mus

De circulis parallelis seu declinationis astrorum

Circuli paralleli in astronomia et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

meridiani hinc inde ab Equatore versus polos.
i crescente circuli declinationis astro [illegible] duo astra distantia sub eodem circulo habent eandem declinationem.
c ä declinatio astri distantia ejus ab Equatore
mensura declinationis est arcus circuli maximi inter astrum et Equatorem [illegible] intersectis, et hic arcus circuli [illegible] unde cognito circulo declinationis et circulo [illegible] recta [illegible] eundem astri locum erit locus in puncto intersectionis eorundem circulorum.
major et minor declinatio solis ē causa inaequalitatis dierum et noctium in Sphaera obliqua.
differentia declinationis [illegible] et Zodiaci [illegible] [illegible] nam declinatio [illegible] gradus [illegible] ē 11 gradus et 30 minutorum, et declinatio [illegible] gradus geminorum ē 20 gradus et 12 minutorum, [illegible] differentia erit 8 gradus et 42 minuta [illegible] differentia vero quae ē inter declinationem [illegible] gradus geminorum et [illegible] gradus cancri ē 3 gradus et 18 minutorum [illegible].
cum soli motus proprius [illegible] o sit soli Equatorius [illegible].
Poli Ecliptica ē stellae fixae continuo mutant suam declinationem [illegible] motum illum [illegible] annis [illegible] [illegible] 50 [illegible] [illegible] declinatio [illegible] [illegible] notabiliter [illegible]
[illegible] astorum circulorum usus ē.
[illegible] in meridiano vel circulo [illegible] recta [illegible]

De declinatione solis et aliorum astrorum.

1° Designare in horizonte amplitudinem solis orientalem et occidentalem, quæ in sphæra recta declinationem solis æquant, et in obliqua superant.

2° Paralleli solis indicant durationem diei et noctis

3° Aliqui inter illos, qui circulum [illegible] pro nulla sui parte deprimuntur infra horizontem designant stellas perpetuæ apparitionis; illi vero, qui circulum [illegible] nunquam supra horizontem, indicant stellas perpetuæ occultationis

§ [illegible]

De circulis verticalibus seu circulis azimuth et de usu eorum ubi de altitudine astrorum.

Sicuti in globo terrestri ducuntur meridiani seu a polo ad alium secundum omnes gradus æquatoris, ita circuli verticales seu azimuth ducuntur a zenith ad nadir per omnia puncta horizontis, ita ut sint circuli majores sphæræ cælestis immobiles transeuntes per zenith et nadir, ad eosque ad horizontem perpendiculares.

in globis sibi [illegible] per quadrantes altitudinis, qui una sui extremitate affixi zenith, altera [illegible] horizontis [illegible] applicari possunt, [illegible] meridianus sit circulus verticalis.

inter verticales [illegible] [illegible] et [illegible] horizontem, [illegible] verticalis et ob [illegible] [illegible] versus meridiem.

primus verticalis et meridianus dividunt hemisphaerium superius
in 4 partes aequales, quae quadrantes dicuntur: quadrans ille
qui est inter orientem et meridiem, dicitur quadrans orientalis australis;
qui est inter orientem et meridiem dicitur orientalis meridio=
nalis, et ita deinceps.
verticalis solis dicitur ille qui quacumque hora transit per centrum
solis; verticalis alterius astri est ille qui quocumque dato tem=
pore transit per centrum illius astri.
nota quod cum zenith loci intra tropicos, verticalis solis aliquo
in duobus punctis et ante et post meridiem intersecat parallelum
solis. Si licet dum zenith loci [illegible] distat ab aequatore quam
dictus parallelus quocumque in istis locis [illegible] per nonnullas horas
[illegible] meridianum, quo non lis cadat in eundem verticalem.

usus verticalium est
1º determinare altitudinem astrorum i.e. elevationem eorum supra horizon=
tem, sive sit meridiana, quae specie valori motus dicitur, sive sit
non meridiana; arcus enim verticalis interceptus inter astrum
et punctum in quo dictus verticalis intersecat horizontem, est mensura
altitudinis illius astri
2º. adeoque determinare distantiam astri a zenith
3º. inserviunt ad cognoscendam amplitudinem orientalem et occiden=
talem astrorum. Ea enim dicitur arcus horizontis interceptus
inter verticalem astri propositi et primum verticalem sive exsurgentis
vel ortus vel occasus

et eq[u]os eundem Solis vel alterius astri azimuthi; qui nil aliud ē quam arcus horizontis inter ea[m] inter verticalem aequi et meridianum loci, adeoque ē complementum ad quadrantem amplitudinis orientalis et occidentalis.

§ 9nus.

De circulis almicantarath seu altitudinis eorumque usu.

Circuli altitudinis sunt circuli minores per imaginationem a Zenith tamquam centro descripti, et Paralleli cum horizonte, hi [illegible] ascendentes et descendentes undique circulos verticales [illegible] paralleli intersecant meridianosque ad angulos rectos.
Hi circuli in globo coelesti describuntur per quolibet punctum circuli verticalis, si ille Zenith [illegible] extremitate sua inferiori [illegible] per totum horizontem.
Praeter illos consideratur alius almicantharath hic infra horizontem depressus ad 18 gradus, habetur circulus crepusculinus.
Evidens ē, circulos altitudinis sunt omnes perpendiculares ad quosvis circulos verticales; quando quidem hi transeant per polos horizontis, adeoque per polos circulorum almicantharath.
Usus horum circulorum est nos [illegible] astra quae [illegible] elevantur supra horizontem, [illegible] in eodem tali circulo.

§ 10us.

De circulis [illegible] astronomicae

A circuli majores, hic intersecantes in polis Eclypticæ atque omnes perpendiculares ad Eclypticam dicuntur circuli longitudinis, quia indicant longitudinem Astrorum seu eorum distantiam versus ortum a primo circulo longitudinis.
Primus autem circulus longitudinis transit per intersectionem vernam seu per primum gradum arietis e quo initium longitudinis planetarum et stellarum, quæ ab eo extenditur versus ortum secundum seriem signorum unde astra quæ sunt sub primo circulo nullam habent longitudinem. Longitudo astrorum computatur in Eclyptica, sed continuo mutatur propter motum proprium astrorum.
Porro usus est
1º determinare longitudinem astrorum, quæ tanto major est quo circulus longitudinis sub quo sit astrum plus distat versus ortum a primo circulo longitudinis
2º ad mensuras latitudinis astronomicæ, quæ nil aliud est quam distantia stellæ ab Eclyptica; unde cum circuli longitudinis sint perpendiculares ad Eclypticam et ad circulos latitudinis et sic brevissimæ quæ ab his ad illam duci possunt.

§ 11us

De circulis latitudinis astronomicæ

A Circuli minores inter se paralleli et ad Eclypticam sicut quæ minores quo propius distant ab Eclyptica et appropinquant ad alterutrum polum Eclypticæ.

Sic in contrarium via de notanda inclinatione seu distantia
astrorum ab Ecliptica in globis coelestibus ordinarie itemque
ab Ecliptica et 3 Coelos distinctum in tempora pro libitu in numeros
aliosque imaginari potest.

Videmus ex dictis quod stellae fixae semper habeant eandem latitudinem
ubivis locorum etc.

1° indicare stellas quae habent eandem latitudinem astro nominato

2° indicare locum astri ejusdem latitudinis [illegible] in quae puncta in
quibus se intersecabunt circuli longitudinis et latitudinis aliquorum astrorum
dabunt verum eorum locum

§ 12um

De circulis ascensionis rectae eorumque usu.

Circuli ascensionis rectae sunt circuli majores transeuntes per polos mundi, qui
aequatorem ad angulos rectos secant. Vocantur ascensionis rectae
quia cum transeant per polos mundi habent respectu hos horizontem in
sphaera recta, ad quam ascensiones rectae referuntur.

Per initium [illegible] aequinoctiorum [illegible] ascensio recta
sed a quo ascensiones rectae computantur in aequatore procedendo
a [illegible] versus ortum usque ad 360 gradus.

Itaque ascensio recta alicujus astri est punctum eclipticae cum illius
distantia a [illegible] versus ortum computanda in aequatore [illegible]

rius equatoris in tertio 1° gradu arietis et circulum ascentionis rectae astri propositi dat ascentionem rectam ejusdem astri.
Sic ascentio recta solis existentis in 1o gradu Tauri est 27 graduum et 54 minutorum, quia circulus ascentionis rectae transiens per 1um gradum Tauri distat a sectione verna 27 gradibus et 54 minutis in equatore.
Ex dictis intelligitur, quid sit circulus horarius; item quid sit descentio recta

§ 13ius

De circulo ascentionis obliquae; ubi de differentia ascentionali

Circulos immaginari licuit circulos ascentionis rectae, quia cum omnes transeant per polos mundi, pro totidem meridianis assumi potuerunt; sed circulus ascentionis obliquae pro certo loco concipi potest, cum nil sit aliud quam horizon obliquus dicti loci, et horizon obliquus pro uno loco dato unicam habeat positionem

Est ascentio obliqua alicujus astri, distantia sectionis vernae a certo puncto equatoris qui cum dicto astro in sphaera obliqua oritur.
Si quia in horizonte Laoniensi primus gradus Tauri oritur cum 14io gradu et 24 minutis equatoris facto computu a sectione verna, dico solem existentem in primo gradu Tauri, habere ascentionem obliquam 14 graduum et 24 minutorum.
Ex quibus patet, quid sit inter differentiam ascentionem rectam et obli-

quam: Ut enim videmus, sole existente in primo gradu Tauri, in horizonte Lovaniensi; sol habet ascentionem rectam 27 graduum et 54 minutorum; obliquam vero 14 graduum et 24 minutorum; unde differentia est 13 graduum et 30 minutorum.

differentia haec vocatur differentia ascentionalis, cujus si gradus et minuta ad horas et minuta temporis reducantur, invenietur ad quantum temporis dies, cui inventa differentia ascentionalis correspondet, differat a die aequinoxii; quia addendo duplum temporis hujus differentiae ascentionalis ad 12 horas aut diem aequinoxii, habebitur duratio diei propositi si sol sit in signis septentrionalibus; si vero sit in australibus, debet duplum temporis differentiae ascentionalis inventae subtrahi de 12 horis, unde in casu posito, ubi bis 13 gradus et 30 minuta = 27 gradus qui constituunt unam horam et 48 minuta, sequitur, sole existente in 1º gradu Tauri seu 20 aprilis, diem Lovanii durare 13 horis et 48 minutis, quo invento, facile deducitur quo temporis momento sol ibi isto die oriatur et occidat

§ 14tus

De globo cælesti

quantum ad ejus structuram nil aliud hic dicere, quandoquidem ejus compositio sit plane eadem cum structura globi terrestris de quo in geographia mathematica; haec solum traxit (?) quae charta (?) globo cælesti applicabiles, docent reperire stellas et constellationes:

hic itaque solum proponemus quaedam Problemata solvenda ope globi coelestis ut ejus usus facilius innotescat.

Problema 1um

Quovis anni tempore invenire declinationem solis

invento per problema, de quo in geographia, loco solis in zodiaco, v:g: 23 gradu arietis pro 12 aprilis, ducatur locus iste sub meridiano aeneo globi coelestis, et arcus meridiani interceptus inter aequatorem et locum solis seu in eadem arcus interceptus inter aequatorem et 23 gradum arietis, qui in eadem sunt serie gradus dabit petitam solis declinationem.

Problema 2:

invenire altitudinem meridianam solis die dato.

si non sit nota latitudo loci, de quo agitur, ea inquiratur per problemata in geographia tradita; cognita a loci latitudine seu elevatione poli, globum coelestem ut suo meridiano aeneo ita constituo, ut polus globi elevetur supra horizontem immobilem tantis gradibus quot gradus inveni pro elevatione poli, quo facto, locus solis per Problemata geographica cognitus statuo sub meridiano aeneo, et arcus ejusdem meridiani interceptus inter locum solis et horizontem dabit altitudinem meridianam solis

Proble: 3:

invenire punctum ortus et occasus solis die dato: item amplitudinem ejus orientalem et occidentalem.

disposito globo secundum elevationem poli supra horizontem loci, et invento loco solis in zodiaco revolvo globum secundum seriem ord[illegible], et locus solis in zodiaco, qui cum inde invenietur in horizonte

in medio ei dabit punctum ortus et occasus adeoq: et amplitudinem orientalem et occidentalem

Proble: 4:

invenire ascentionem rectam puncti dati Eclypticæ vel Solis,

statue punctum datum Eclypticæ vel locum Solis sub meridiano, et arcus Æquatoris interceptus inter meridianum et colurum Æquinoxiorum dabit ascentionem rectam quæsitam.

sic ad habendam ascentionem rectam 23 gradus arietis, sive idem e ascentionem rectam Solis 12 Aprilis, statue sub meridiano punctum 23 gradum Arietis, et arcus Æquatoris interceptus inter meridianum et colurum Æquinoxiorum, qui e 21 gradum dabit ascentionem rectam Solis 12 Aprilis

Prob: 5:

invenire ascentionem obliquam puncti dati Eclypticæ.

ante omnia polo globi ~~dato~~ da talem Elevationem supra horizontem qualem requirit latitudo loci, v.g. Lovanii ubi latitudo e 51 graduum, Eleva polum gradum globi ad 51 gradus, deinde adduc punctum datum Eclypticæ v.g. 23 gradum arietis ad horizontem orientalem, et arcus Æquinoxialis interceptus inter horizontem orientalem et punctum Æquinoxiorum dabit ascentionem obliquam puncti dati Eclypticæ, in casu a arcus ille erit 11 graduum ergo ascentio obliqua 23 gradus arietis Lovanii e 11 graduum eodem modo quæres in horizonte occidentali descentionem obliquam puncti dati Eclypticæ

Probl: 6:

invenire horam ortus et occasus solis in quovis die et loco datis pro habitantibus extra zonas frigidas

suppone quod dies datus sit 12 Aprilis et locus Lovanium, in tali casu eleva polum borealem 51 gradibus supra horizontem immobilem, deinde 23: gradum arietis (quem sol in tempore dicto describit 12 Aprilis) statue sub meridiano aeneo et talem sic dispone indicem gnomonis ut demonstret horam 12: et tunc 23 gradum Arietis adducam ad horizontem orientalem, et Index gnomonis cum globo circumvolutus indicabit medium quadrantem ante medium sextae pro puncto horae ortus Solis isto Die.

Si eundem 23 gradum Arietis colloces sub meridiano aeneo, indice gnomonis rursus indicante horam 12am, et adducatur deinde 23 gradus Arietis ad horizontem occidentalem, index gnomonis indicabit medium quadrantem post medium septimae pro puncto horae occasus isto die

Prob: 7:

Datis die et latitudine intra circulos polares, invenire longitudinem Diei et noctis

hoc fit duplici modo.

1o inventa ex Prob. praecedenti hora occasus solis, duplicata haec hora dabit durationem Diei Artificialis; sic quia Lovanii 12 Aprilis sol occidit medio quadrante post medium septimae, dies durabit tunc 13 horis et uno quadrante: similiter duplicando horam ortus

Solis, habebitur duratio noctis, sic quia Lovanii 12 Aprilis sol oritur medio quadrante ante medium sextae, dico noctis durare 10 horis et 3bus quadrantibus

2° Hoc disposito globo secundum elevationem poli loci dati, dando locum Solis ad horizontem orientalem, et ponendo indicem gnomonis ut monstret horam 12am: volvas globum ab ortu in occasum donec locus Solis pertingat ad horizontem occidentalem, et horae percursae ab indice gnomonis dabunt durationem diei artificialis: reliquum vero horarum quod superest usque ad 24, dabit durationem noctis

Prob: 8:

invenire tempus quod intercedit inter ortum et occasum duorum Astrorum in latitudine data

v.g. ad inveniendum quantum temporis intercedat inter ortum Spicae virginis et oculi Tauri Lovanii, elevetur polus globi arctici ad 51 gradus; deinde oculum Tauri orientalem et Spica virginis statuo sub horizonte orientali, et eodem tempore indicem gnomonis fige supra horam 12am et tunc volve globum ab ortu in occasum, donec Spica virginis pertingat ad horizontem orientalem, et horae interea ab indice percursae dabunt tempus quod intercedit inter ortum oculi Tauri et Spicae virginis.

Contrario ad inveniendam differentiam inter eorundem astrorum occasum statuo oculum Tauri sub horizonte occidentali et indicem

Super horam 12^{am} revolvas globum ab ortu in occasum, donec Spica virginis eundem pertingat, et iterum hora ab indice percursa dabunt tempus quod intercedit inter occasum Oculi Tauri et Spicae virginis

Prob: 9:

Datis loco et latitudine, invenire durationem crepusculi matutini et vespertini.

Disposito globo conformiter ad latitudinem loci, et loco Solis in ecliptica isto die collocato sub meridiano aeneo, ponatur index super horam 12^{am} revolvatur globus secundum suum Axem, donec locus Solis pertingat ad horizontem orientalem, et index dabit ortum Solis: deinde perges revolvere globum donec locus Solis pertingat ad 18 gradum infra horizontem (quem invenies capiendo mediante circino 18 gradus Aequatoris, item mediante circulo aeneo verticali) et tunc index dabit tempus durationis crepusculi matutini, differentia inter hoc tempus et tempus ortus Solis dabit durationem crepusculi matutini, adeoque et vespertini, cum illa duo sint fere aequalia

Proble: 10:

cognoscere mundi plagas, quae die dato non habent strictam noctem.

cognita per Prob: 1: declinatione Solis pro die data, eleva polum globi supra horizontem tot gradibus quot quot est declinatio solis, et tunc omnes circuli latitudinis, qui non descendunt infra horizontem ad 18 gradus non habebunt ista die strictam noctem, id est, omnes

qui habitant sub datis circlis latitudinis . habebunt isto die crepusculum continuum.

uel sic: disposito globo pro latitudine loci ubi E. v.g. lovanii eleuato polo globi supra horizontem 51 gradibus, omnes circli paraleli solis at v.g. tropicus cancri qui non descendunt infra horizontem ad 18 gradus, dabunt puncta ecliptica, in quibus sole existente non est nox stricta lovaniensibus, neque aliis habentibus eandem latitudinem, et quia legimus quod in solstitio nostro aestivo non sit nox stricta lovanii, sed crepusculum continuum, adeo ut aurora emergat priusquam finiatur crepusculum vespertinum.

Probl: 11.

hora die et loco datis invenire Azimut et altitudinem solis item altitudinem.

ad inveniendum Azimut et altitudinem solis lovanii 12 Aprilis hora 10.a matutina: dispono globum secundum latitudinem lovaniensium, et quia 12.a Aprilis sol est in 23 gradu Arietis, hunc gradum arietis colloco sub meridiano aeneo, et eodem tempore figo indicem super horam 12: hoc facto revolvo globum versus orientem donec index monstret horam 10.am datam, et globum sisto; deinde circlum verticalem affixum zenith lovaniensium dirigo in locum solis sive in 23 gradum arietis, et ita circlus verticalis indicabit in horizonte quod sol sit in verticali distante a meridiano circiter 35 gradibus,

arcus à ejusdem circuli verticalis intercepttus inter locum solis seu inter 23 gradum arietis et horizontem, qui erit 40 gdus indicabit altitudinem solis esse 40 gradus.

Prob: 12:

invenire longitudinem, latitudinem, item declinationem fixarum

ad cognoscendam longitudinem et latitudinem fixarum, quae sunt in utroque hemisphaerio, v. g. in hemisphaerio boreali, eleva polum arcticum globi supra horizontem ad 66½ gdibus, ita ut dictus polus distet a zenith 23½ gdibus. revolve globum donec colurus solstitiorum sit sub meridiano aeneo, sic tamen ut primus gradus capricorni sit in puncto meridionali, et primus gradus cancri in puncto boreali horizontis, adeoque primus gradus arietis sit in puncto orientali et primus gradus librae in puncto occidentali ejusdem horizontis immobilis, ita ut zenith et polus eclypticae adeoque horizon et eclyptica coincidant. deinde circulum verticalem aeneum affixum meridiano in zenith colloca super stellam propositam, et dictus verticalis monstrabit in horizonte longitudinem stellae datae; arcus à ejusdem circuli verticalis comprehensus inter stellam et horizontem, dabit latitudinem ejusdem stellae.

eodem modo procede pro stellis hemisphaerii meridionalis.

ad inveniendam declinationem alicujus stellae, revolvatur globus donec dicta stella sit sub meridiano aeneo, et arcus meridiani interceptus inter aequatorem et istam stellam

debet dici ratio cum Gaudeu stella

Prob: 13:

cognito Solis Azimuth, invenire altitudinem ejus supra horizontem item horam Diei.

Azimuth Solis facile invenitur mediante umbra styli perpendiculariter erecti supra lineam meridianam designatam in aliquo plano horizontali; quia angulus quem dicta umbra format cum linea meridiana est ipsum Solis azimuth, quod ordinarie computatur a meridiano versus ortum vel occasum, et si circuli verticales computentur a primo verticali.

cognito hoc Azimuth, et globo disposito secundum latitudinem loci ubi es, affige verticalem quadrantem in zenith, eumque dispone super gradum horizontis distantem a meridiano versus ortum, si sit ante meridiem vel versus occasum ~~et~~ si sit post meridiem totidem ~~et~~ gradibus quot azimuth Solis distat a meridiano; deinde locum inventum Solis in zodiaco statue sub meridiano aeneo et indicem super horam 12, et tum revolve globum donec locus Solis perveniat ad verticalem quadrantem, qui repraesentabit verticalem Solis, et cognosces in verticali quadrante altitudinem Solis et index indicabit horam

Prob: 14:

Et contra, cognita Solis altitudine, invenire ejus Azimuth et horam Diei.

Ante omnia locum Solis in zodiaco statue sub meridiano aeneo

et indicem supra horam 12, deinde ita revolve globum et circulum verticalem aneum semper oppositum zenitti globi, ut locus solis in gradum verticalis anei correspondentem gradui altitudinis solis, tunc verticalis aneus dabit in horizonte azimuth solis, et index dabit horam diei.

Probl: 15:

quocumque tempore per ipsum solem invenire altitud. solis, ejus azimuth et horam diei.

disposito globo secundum 4 mundi cardines, loco solis sub merino immobili et indice supra horam 12 collocatis, places in loco solis tenuem stilum ~~[illegible]~~ perpendicularem ad superficiem globi, revolve globum versus orientem si sit ante meridiem, a versus occidentem si sit post, donec stilus nullam projiciat umbram quo facto globus erit dispositus secundum situm firmamenti, et index dabit horam diei: si deinde circulus verticalis aneus oppositus zenitti applicetur loco solis, denotabit solis altitudinem et ejus azimuth.

Prob: 16:

Cognoscere horam noctis de ortu vel occasu alicujus astri noti.

disposito globo, ut in praecedenti, secundum 4 mundi cardines, et collocatis loco solis sub meridiano aneo et indice supra h[illegible] 12, revolve globum donec astrum notum, quod oriri videas vel occidere quod quae descriptum e in superficie globi, sit in

horizonte orientali vel occidentali et index dabit horam quaesitam.

Prob: 17

Stellas cognoscere beneficio globi caelestis.

Si aliquam stellam ~~non~~ noveris v.g. fulgentissimam Sirium in cane majori, hanc quae supra horizontem consistat a meridie versus ortum, globum compone ad situm caeli beneficio Azimuth vel altitudinis stellae, hancque sic affirma: quamcunque per globi stellas in caelo desideras cognoscere, sive sit clara in cane minori, sive cor leonis seu Regulus, sive caput geminorum, quae omnes eodem tempore in eodem hemisphaerio orientali sub [illegible] applica has circulo verticali et inspice in horizonte quanam habeant Azimuth et in verticali quam habeant altitudinem supra horizontem, atque [illegible] deinde indicem in quadrante vel in [illegible] ubi libere patet horizon [illegible] transverso dirige ad inventam altitudinem, et conversa facie ad tale stellae Azimuth beneficio instrumenti stellae [illegible] hancque [illegible] facile discernes.

Si nullius stellae habeas notitiam globum ad situm caeli dispone die et hora qua stellas cognoscere desideras, v.g. 25 Octobris hora 11 vespertina. Deinde [illegible] stellas, et inter alias versus meridiem invenies tres lucidas in linea recta sibi valde vicinas, quarum [illegible] sit paulo aliis lucidior; inquire per quaenam stella in tali situ in globo tuo sit vicina meridiano, et videbis tres constitutas esse in cingulo Orionis, cujus [illegible] et [illegible], altitudinem [illegible] supra horizontem [illegible] stellae mediae, et invenies eam [illegible] in globo in parte meridiani australi ab horizonte [illegible] et in termino numerationis offendes stellam mediam [illegible].

Eodem tempore [illegible] in caelo fulgida quaedam stella gradi 16 [illegible]

a meridie in ortum numerata, et fere 20 gradus elevata supra horizontem et cognosces ad, circulum verticalem in horizonte colloca a meridie in ortum ad 18um gradum, et in eodem numero sursum eo fere gradus, et obviabis maximae et fulgentissimae stellae quae dicitur Sirius.

quibusdam e praecipuis stellis ita cognitis, non difficile est ad reliquas devenire in notitiam cognitis figuris et formis quas inter se faciunt, qui reliqui inter se distantiis

Prob: 18:

Ex nota stellarum altitudine, invenire earum Azimuth et horam noctis.

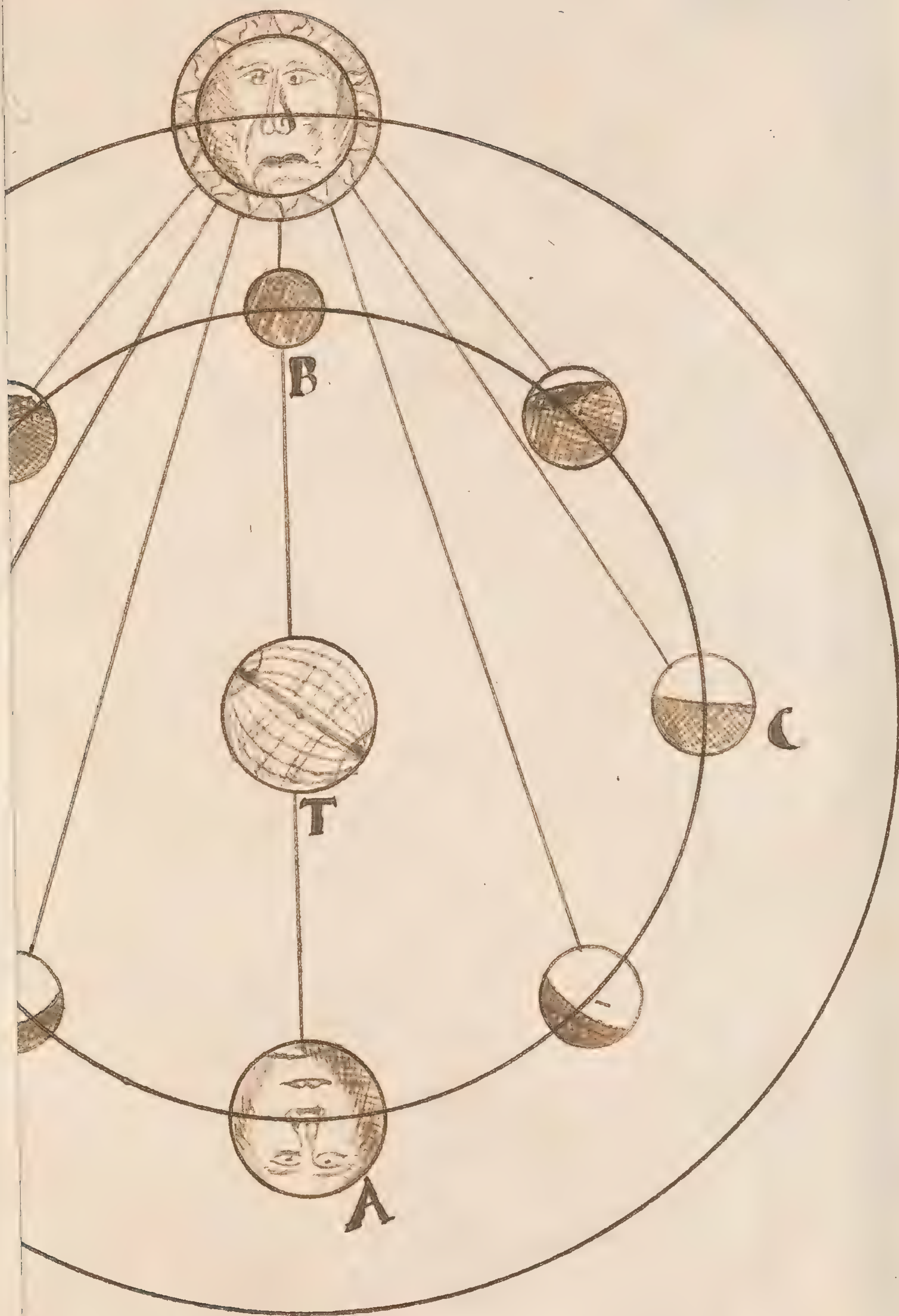
observata sit v.g. die 29 januarii vespere Amstelodami stella in corde leonis, dicta Regulus, in altitudine supra horizontem 20 graduum, a meridie in ortum; globo posito ad elevationem poli Amstelodamensem, loco solis in 10 gradu aquarii isto die adjuncto meridiano, et indice hora 12a verte globum, donec stella sola applicet 20 gradui verticalis, et ostendit inferior verticalis semicirculus in horizonte 46 gradus et 26 minuta a meridie in ortum, et index horam 9 nocturnam pro tempore quaesito

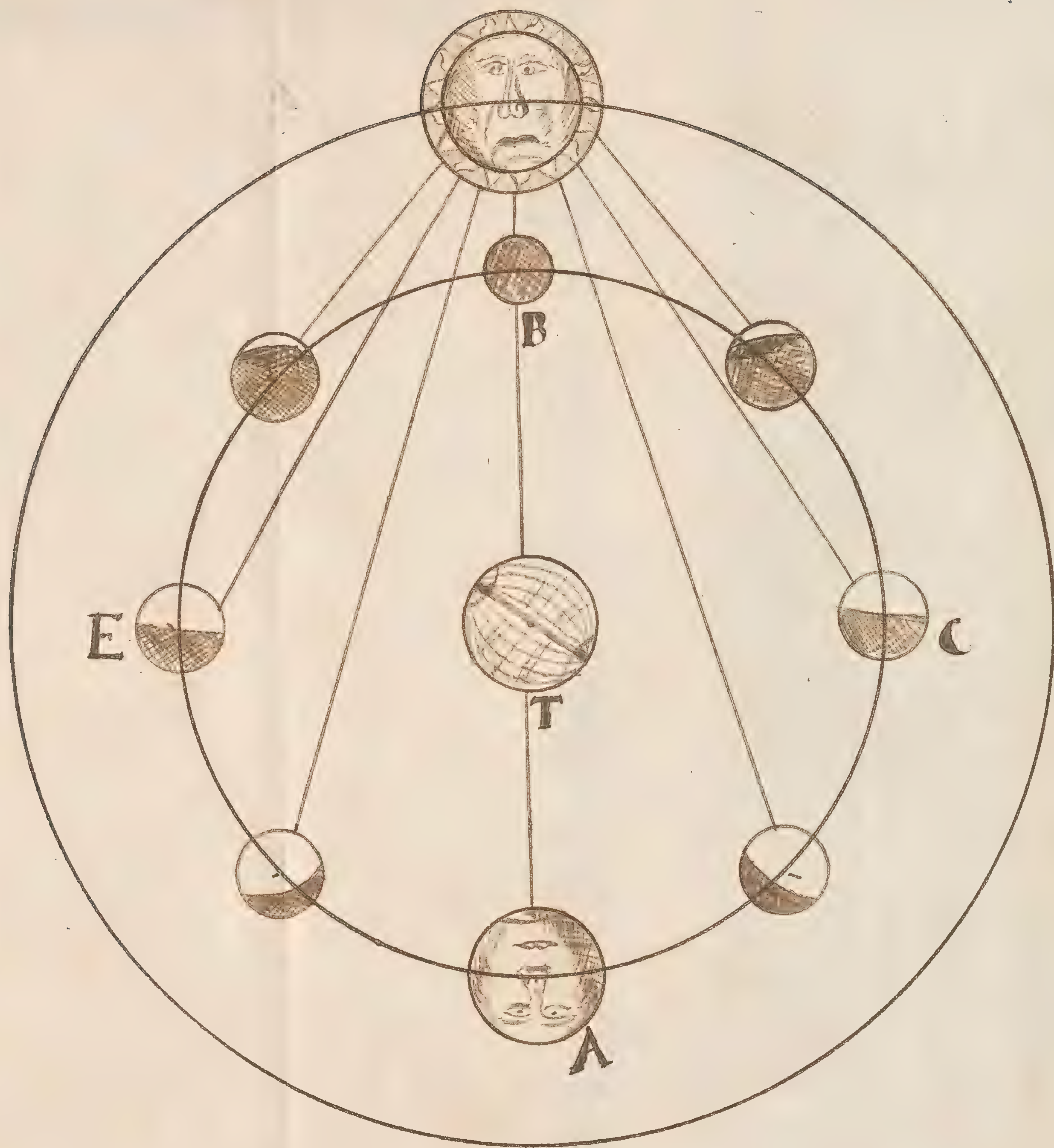
Probl: 19:

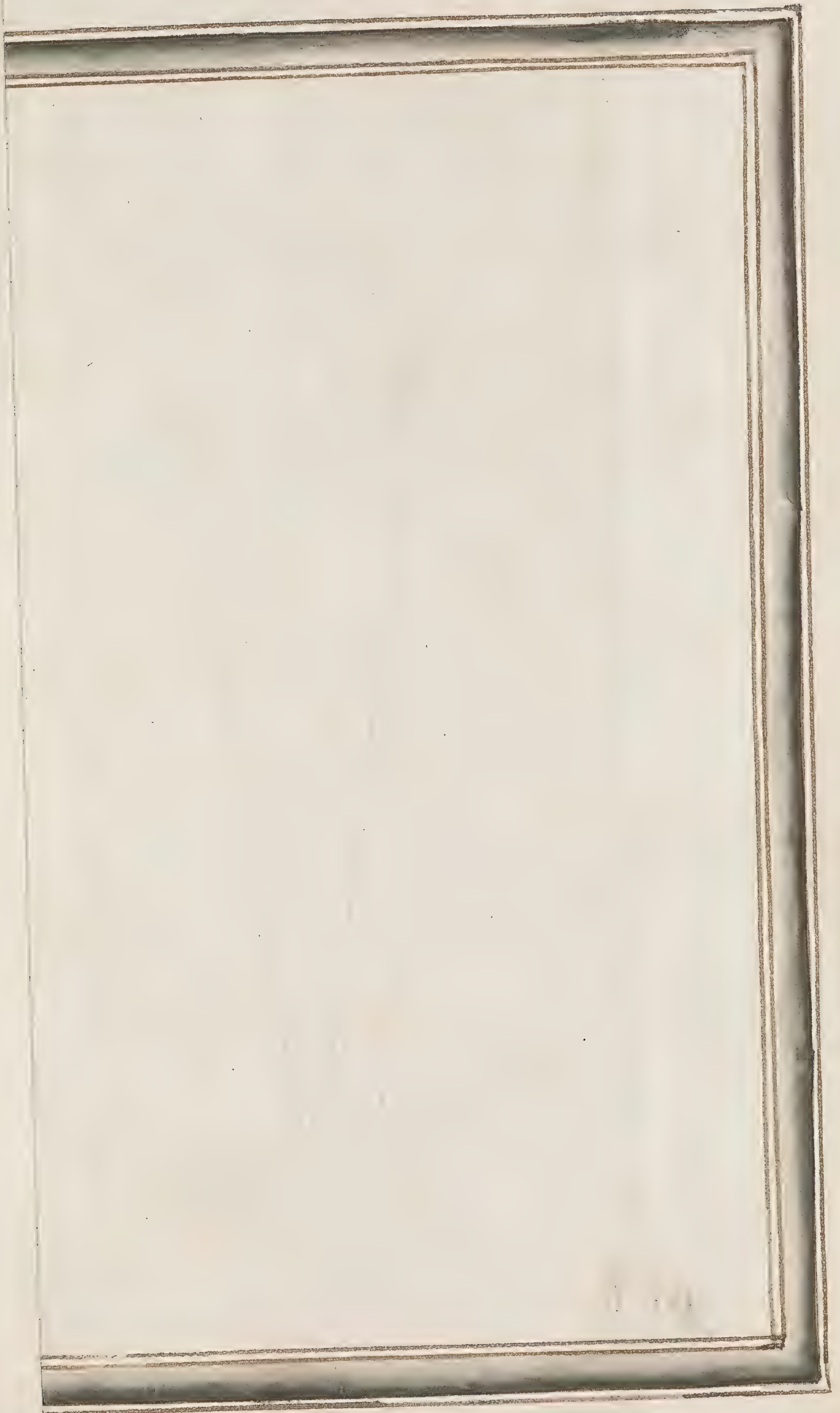
Cognito stellarum Azimuth invenire earum altitudinem et horam noctis

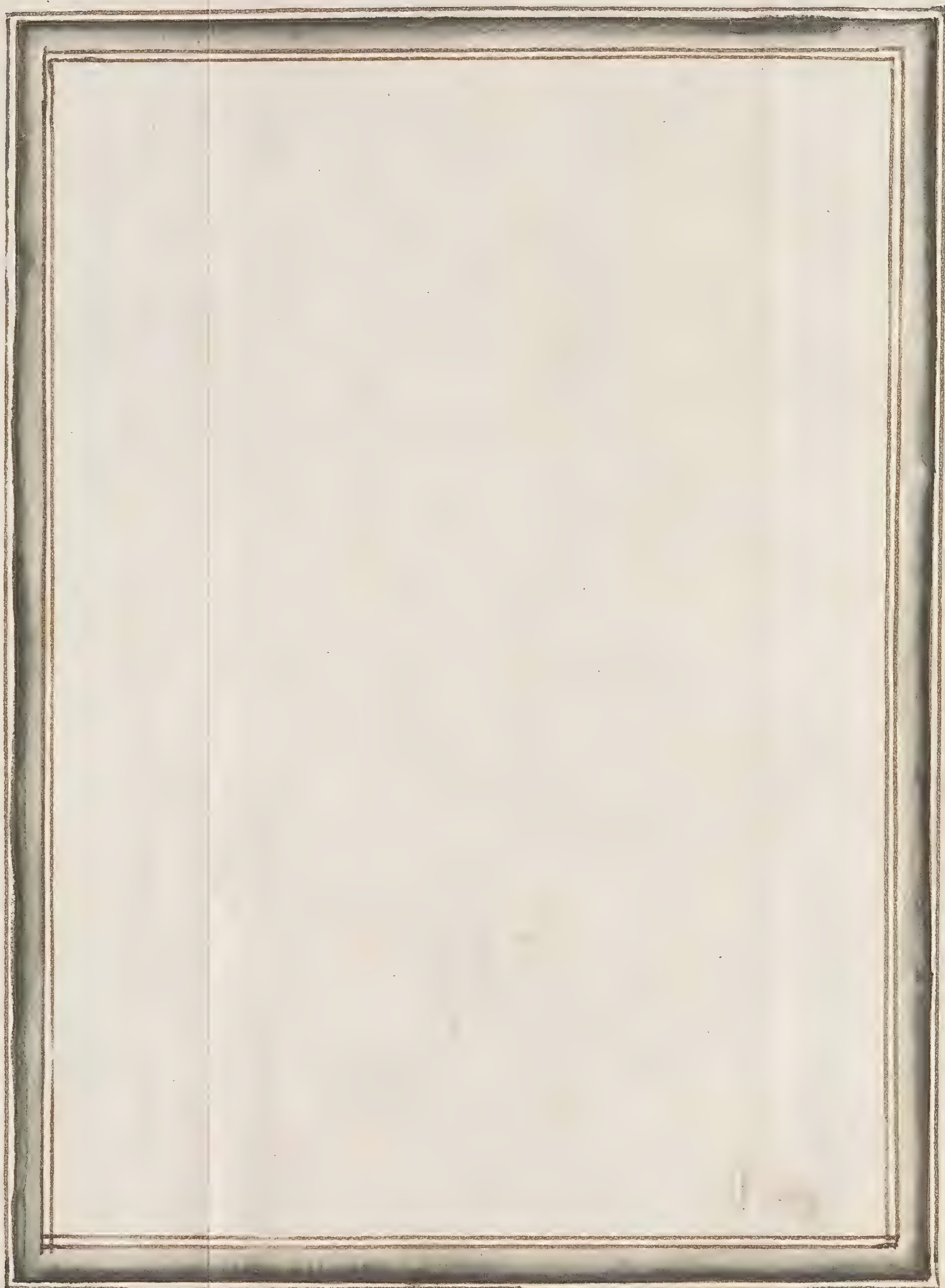
observata est Leonis v.g. 29 januarii vespere clara quaedam stella in cauda minori in plaga inter meridiem et ortum, quaeritur ejus altitudo supra horizontem et hora noctis.

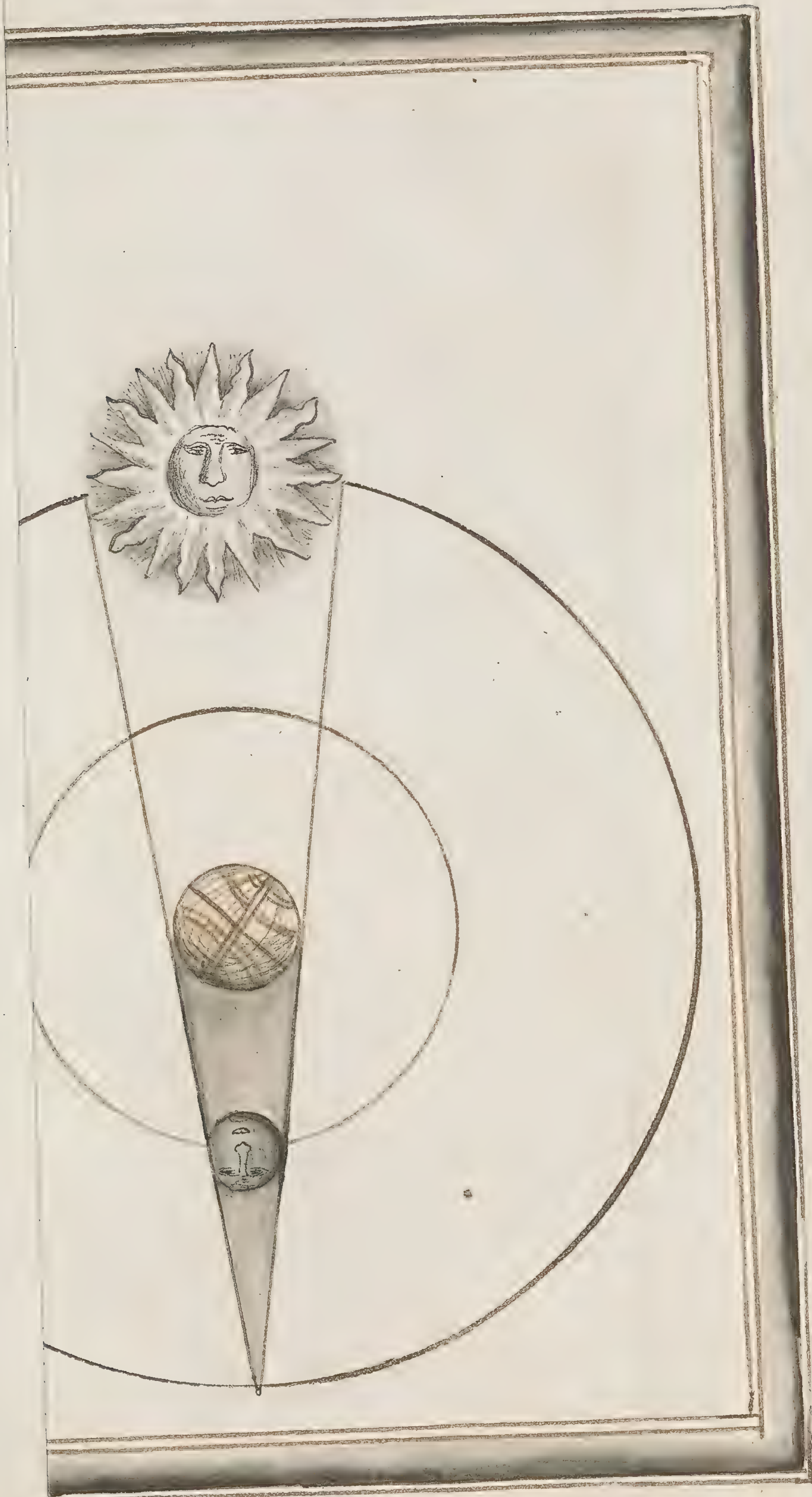
Dispone globum ad elevationem poli hujus urbis, et locum solis in 10 gradu aquarii in meridiano, indicem hora 12a verticalem in horizonte ad 45 gradus a meridie in ortum seu ad 45 gradum adjunge: Tum converte globum donec stella tangat verticalem; numeratis

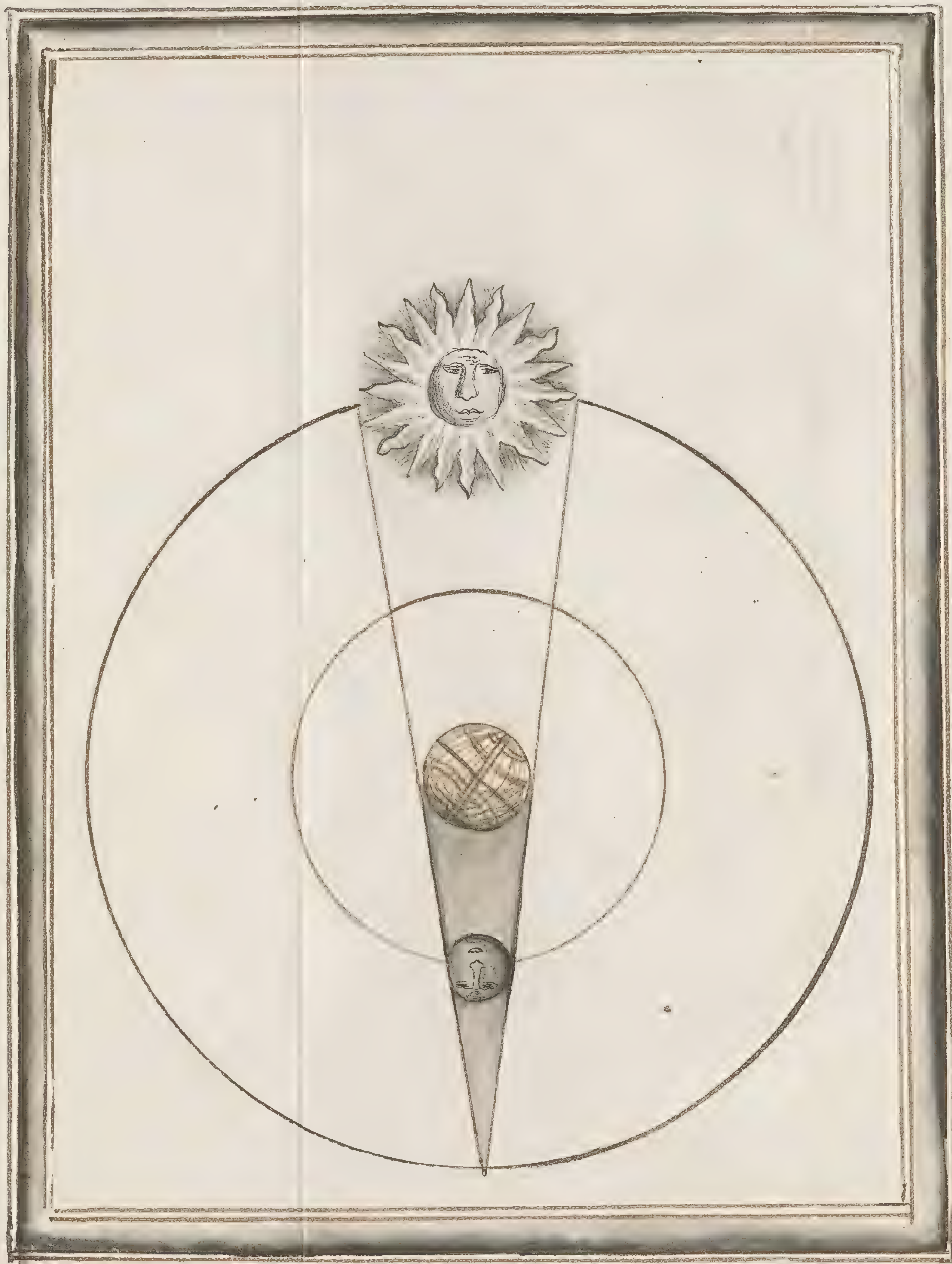

B
C
T
A

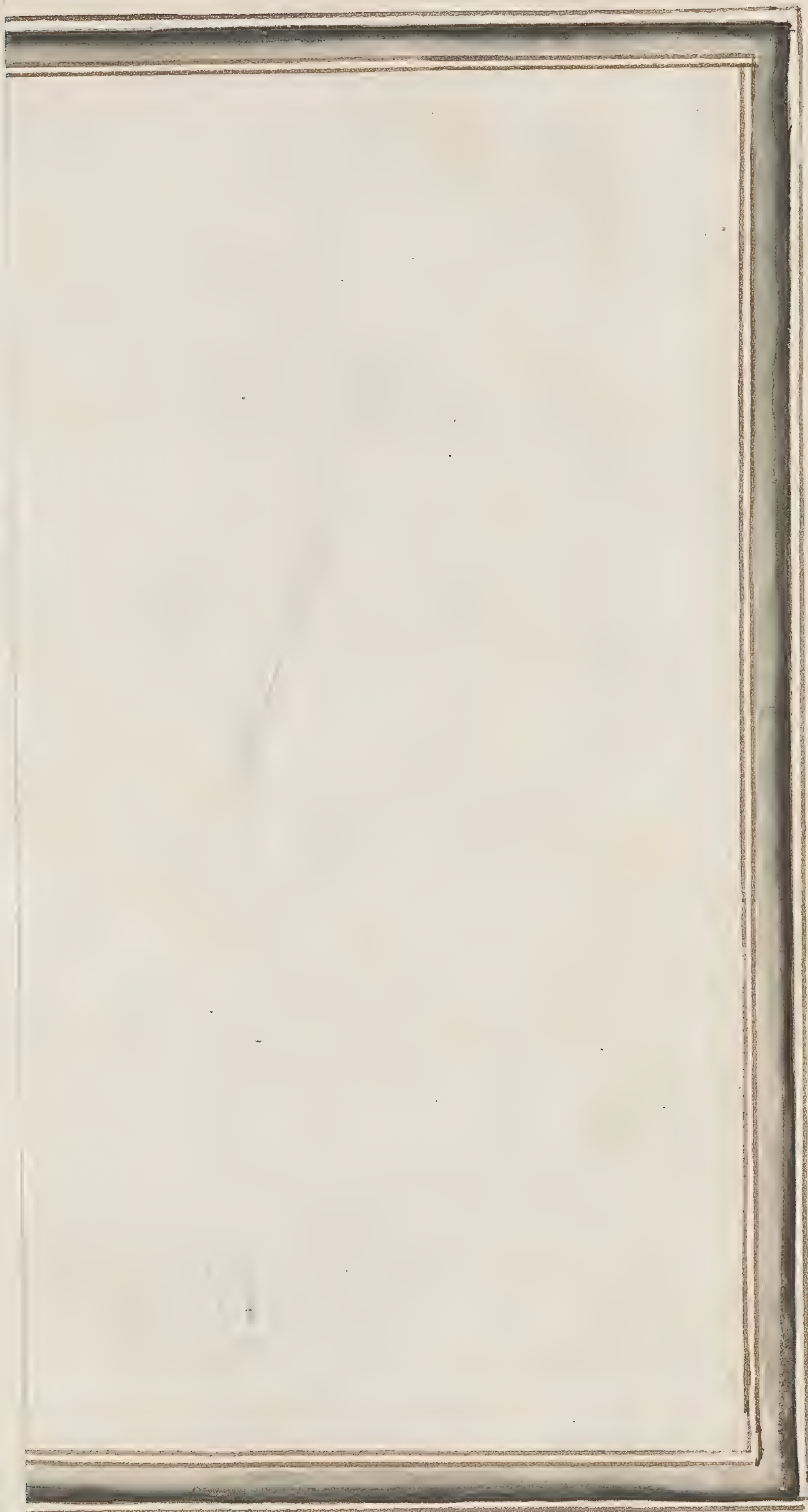

B
E
C
T
A

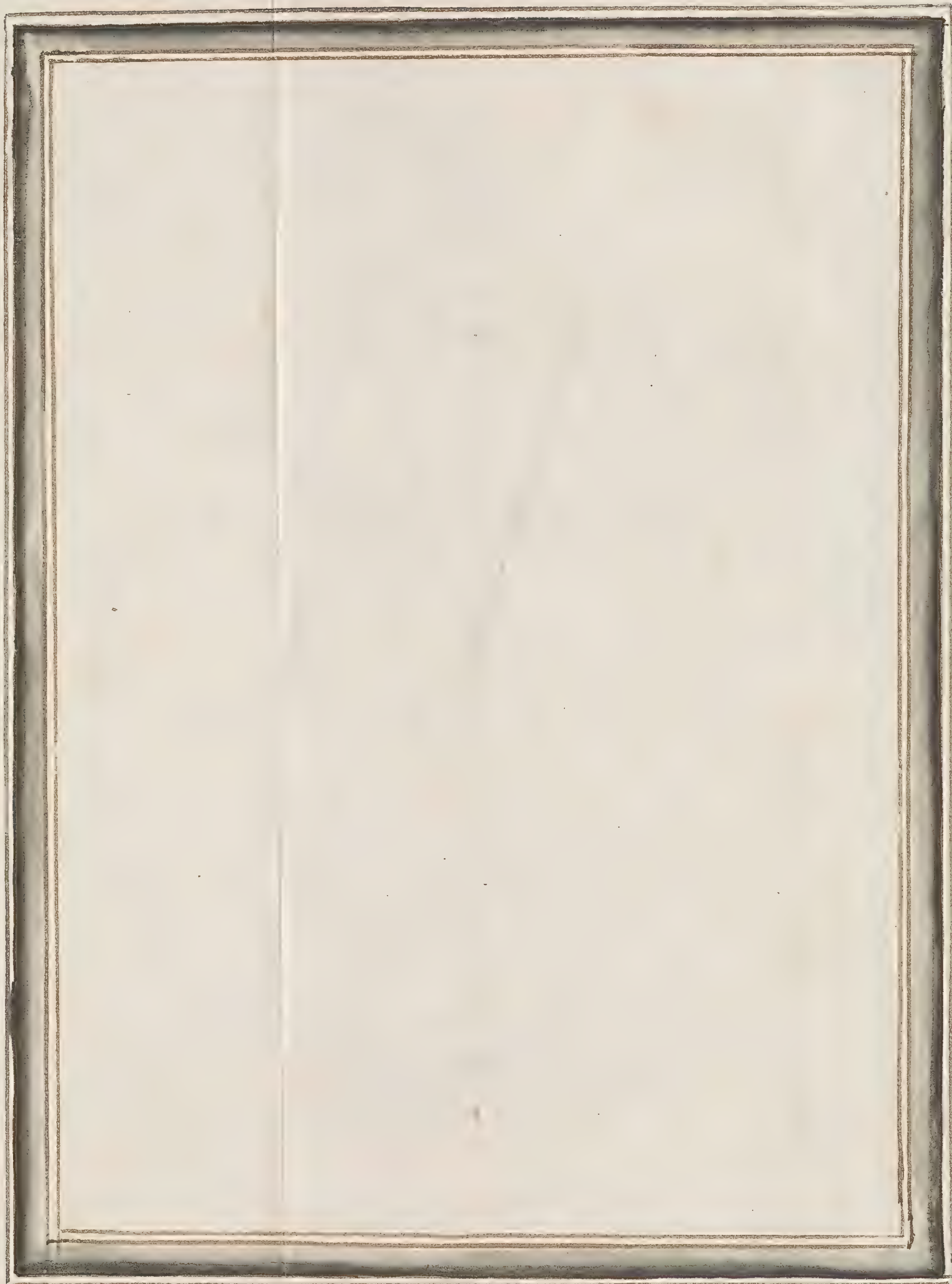


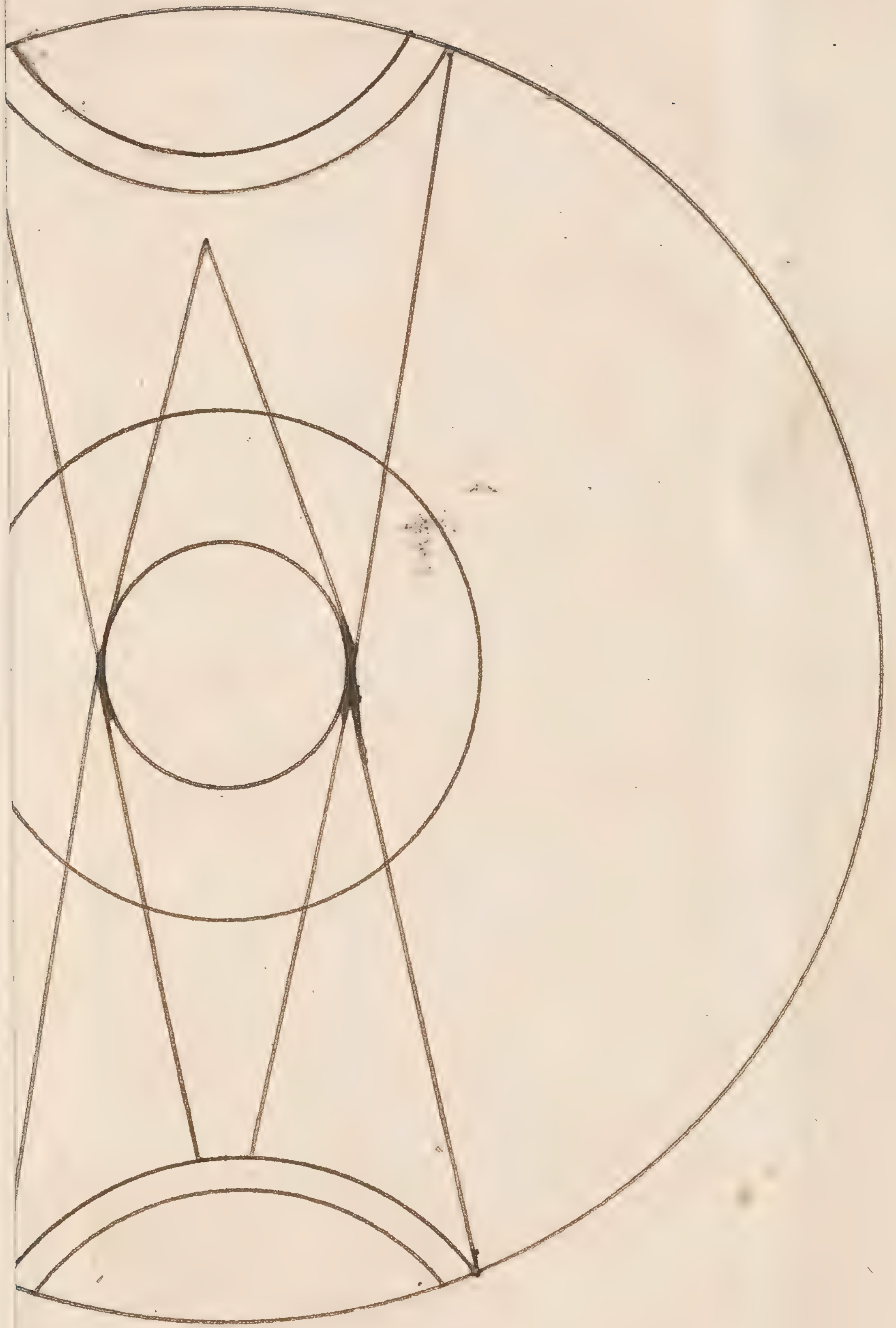


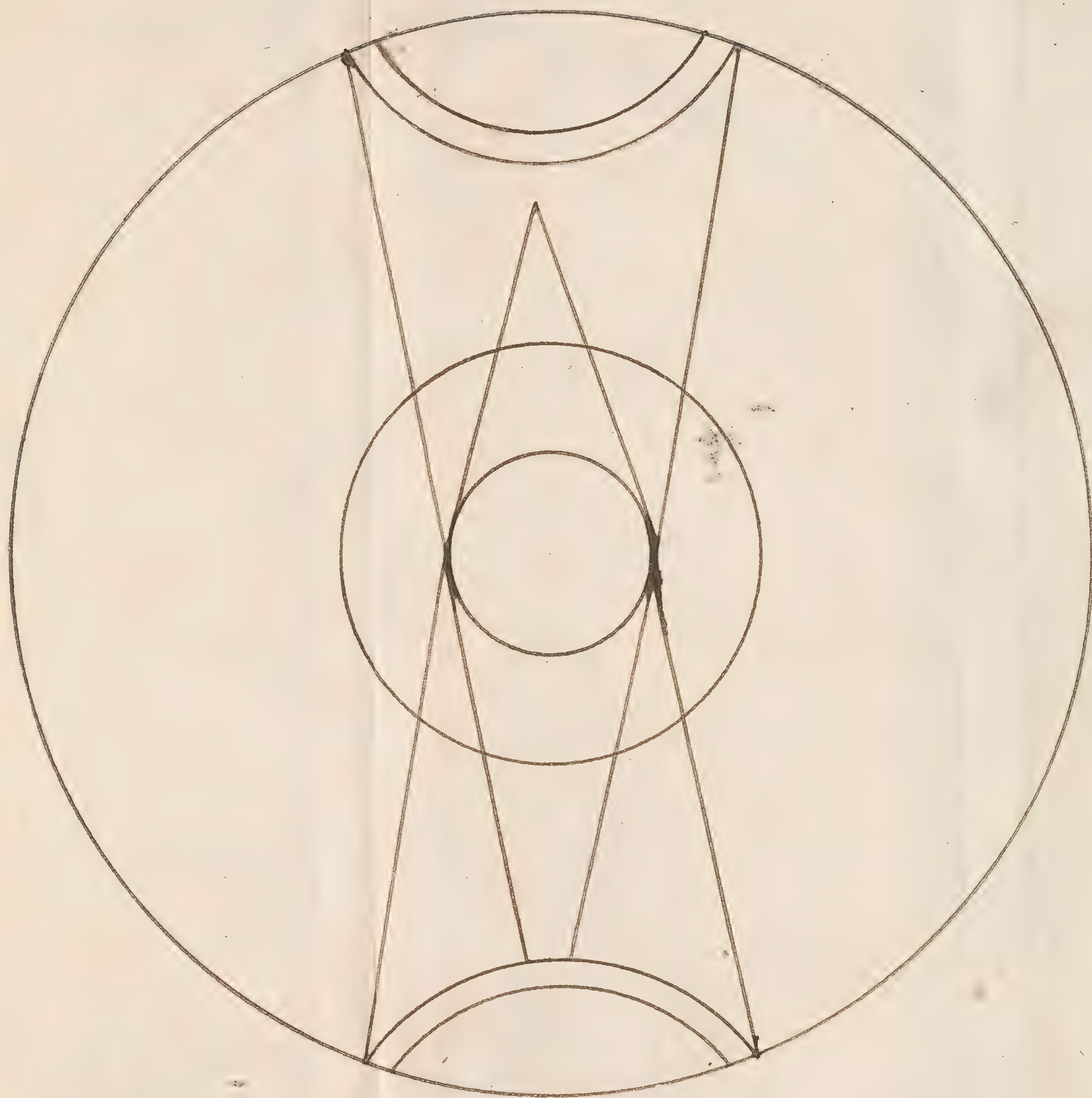














A

I

B

O

90

80

70

60

50

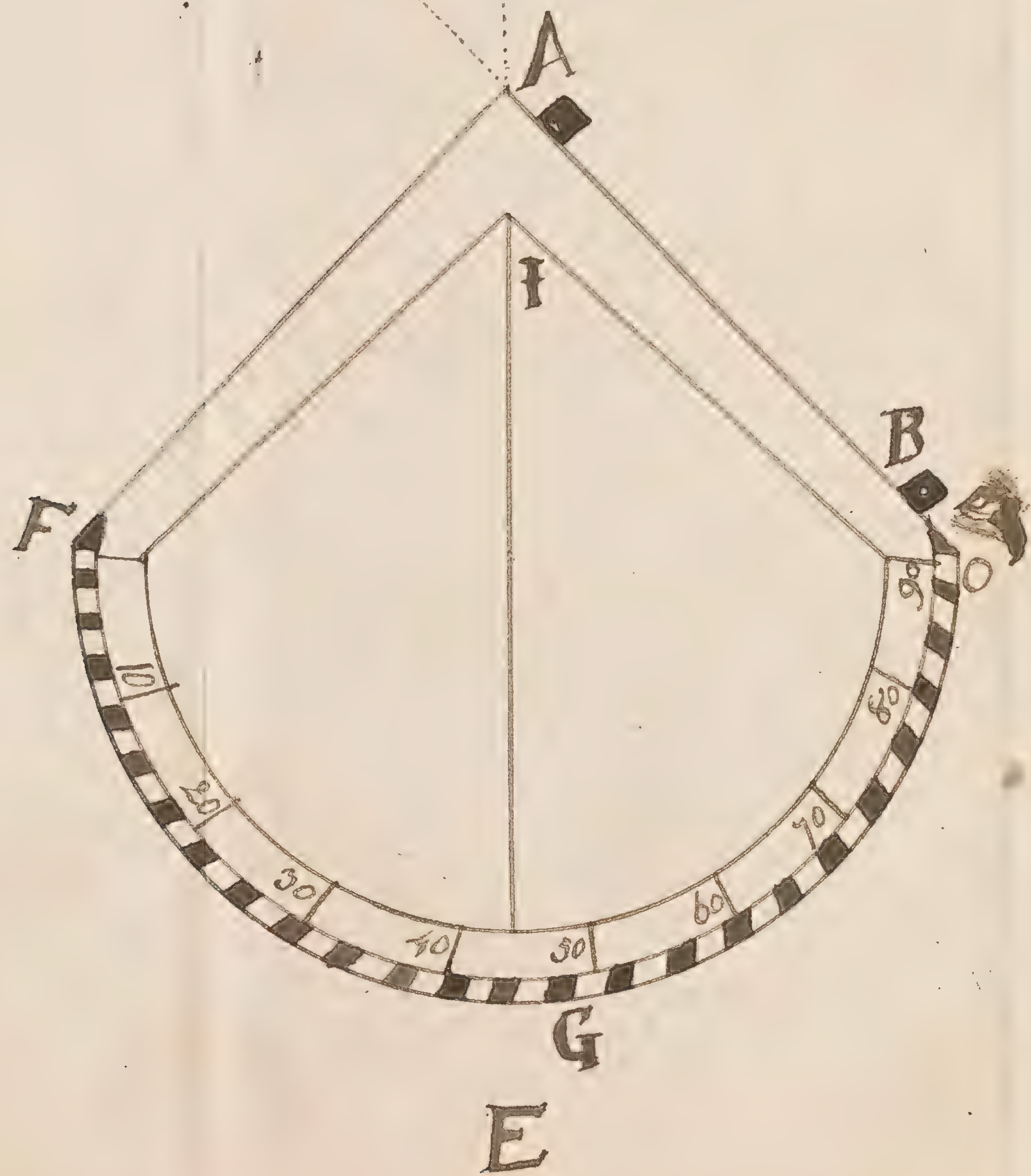
40

30

G

E


C
2


A
I
B
F
O
10
20
30
40
50
60
70
80
90
G
E

Tractatus De Lumine

Caput primum.

ut videtur omnium conspectui, Considerandum, alia corpora dici lucida, alia pellucida seu diaphana, et alia opaca: corpus lucidum est illud quod lumen ex se emittit ut sol, stellae fixae, et ignis noster, similia: corpus pellucidum est illud quod lumen aliunde acceptum oculis et transmittit, et sic immensa coelorum spatia, seu potius materia, spatia illa occupans et replens; vitrum, crystallum, [illegible] aqua ideo vocantur pellucida, quia per hujusmodi corpora radii luminis transeunt. Corpus opacum est illud quod nec lumen emittit nec transmittit sed reflectit vel absorbet, ut v.g. lapis, lignum &c.

§ 1us

De natura et Propagatione luminis.

Lumen considerari potest dupliciter, 1o quatenus est in sua origine et sic nihil aliud est quam ignis. 2o quatenus est in mente lumen percipientis, et sic nihil aliud est quam certa animae affectio, quae visio dicitur, orta occasione impulsus quem lumen in oculis producit. et 3io quatenus a corporibus lucidis

transmissa ad oculos nostros venit, et sic considerata vocari
solet radii luminis vel radii visuales.

De lumine 3o modo considerato hic agimus, et quaestio est
quid sit illud quo mediante lumen a corpore lucido venit ad
oculos nostros: sed priusquam id discutere aggrediamur, quaedam
praemittenda sunt, quae de lumine certa habemus.

imprimis lumen est corpus: quia aliter concipi nequit, quomodo
recipere et communicare possit modificationem soli materiae
propriam; quomodo ab objecto visibili tangi et physice agitari possit;
imo quomodo tangeret organum quod ab eo impelli sentimus; sic
solem supra respicies. sic et qui teneros habent oculos, nivem vel
quaeque objecta albicantia vix diu valent intueri.

omnes hi effectus evidentissime probant quod lumen nos tangat,
oculis incommodum afferat, eosque laedat dum vel inordi-
nate vel nimis fortiter vibrationes suas communicat:
ulterius augemus, diminuimus et possibile lumen augusto
Ratio concludimus quae omnia soli materiae conveniunt;
nam tangere et tangi nulla potest res nisi corpus.

sed quaenam sit illa materia, et quomodo habeatur in loco ubi
sentitur, qualiterque nos veniat et impellat organum visus,
non convenit inter physicos.

juxta Carthesium, propter [illegible] solis, seu materiae 1i elementi,
subtilissimae communicatur globulis aethereis, solem immediate
circumstantibus, vibratio pressionis, quae per globulos immediate
subsequentes ad nos usque semper transmittitur, eodem modo

per seriem globulorum Elasticorum impressio facta 1°, statim ad ultimum transmittitur.

objecta visibilia juxta ipsum, per id quod oculi quibusdam medii corporibus se percutiuntur, constanter immerso sit fluido quod sine interruptione extensum est ab objectis usque ad oculos. materia illa media susceptibilis est cujusdam motus sibi impressi, quem solo oculi retina sentit, seu potius a quo sola impelli potest retina, prout nec illa excitari potest nisi a corpore lucido vel simili, Igitur quodcumque corpus lucidum a Carthesio consideratur tanquam in centro infinitarum seriem globulorum aethereorum qui per motum continuum materiae ignitae circumquaque tamquam radii vibrantur, non localiter, sed impulsive, seu impulsionem suam ulterioribus globulis, tendendo a centro, communicando.

Ex hypothesi Carthesii clare intelligitur, quod lumen nullo tempore diffundi possit ad distantiam fere immensam; quia, uti ipsum globuli illi sint immediati sibique contigui, ita ut extremi globuli alicujus seriei impelli nequeant quin tota globulorum series eodem moraliter tempore impellatur fere ut dum una extremitas tantum percutitur, ultima quoque extremitas ejusdem quantumvis a priori dissita sit impellitur.

Carthesius similem fere tribuit lumini propagationem sicuti sono; scilicet motu tremulo particularum corporis sonori impellitur aer cam proxime circumstans, et iste aeris motus undulatorius continuo quaquaversus partes diffunditur, quamvis particulae aeris omnino-

citur localiter: hic è motu celerrimo partium ipsius Elementi, quo constat corpus lucidum, impelluntur globuli Aetherii, immediate corpus lucidum circumstantes, qui recta versus omnes partes motum suum globulis vicinis communicant, hi ulterioribus, et ita cæteri.

in sententia Cartesii facile explicatur quod docet Scriptura Sacra Genesis Capi: 1o, scilicet lucem 1o die fuisse creatam, cum tamen Sol et astra, a quibus lux oriri vulgo creditur, 4to tantum die fuerint condita: etenim dici potest, luminosam et aetheriam substantiam cum certa quantitate motus 1o die fuisse productam. illi è qui lumen tanquam qualitatem esse volunt, in omnes partes se vertunt ut qualitatem illam ante Solem et Stellas fuisse creatam, defendant.

altera opinio è vulgarium Scholasticorum, qui lumen concipiunt quasi qualitatem aliquam accidentalem corpori inhaerentem; freti et nituntur auctoritate Aristotelis, qui libro 2do de anima Capi: 7o definit lumen: actus pellucidi quatenus pellucidum est.

Newton ejusque sequaces contendunt, lumen esse veram emissionem a corpore luminoso: juxta ipsos Sol circumcirca de radios proprie suae substantiae continuo vibrat, qui ad extremos fines mundi extenduntur, qui radii constant particulis sibi continuo succedentibus, et in eadem loco semper remanentibus, et tanta celeritate qua luminis propagatio nobis perceptibilis fiat: eodem modo quolibet stella fixa, flamma candelae, emittunt

materiam suo substantiâ per totum spatium quo visibile [illegible]
Plures neoterici Philosophi globulos aethereos a [illegible] distinguunt ab
ipsa materia corporis lucidi, sed contendunt lumen propagari per
ipsam ejus materiam, dispersam in spatiis mediis inter oculos
et objectum visibile: haec omnia profundius examinabimus in
sequentibus

Thesis

Lumen propagatur per impulsum [illegible] globulorum aethereorum.

Supra probatum, lumen esse corpus: idem valde subtile esse; ex eo patet quod radii luminis transeant per poros vitri, quos tamen nec aqua, nec aer nec effluvia odorifera penetrare possunt. impulsus luminis e rectus; quia si [illegible] sol mergitur infra horizontem, desinimus eum videre; si radius luminis mediante prismate intromittatur in cubiculum obscurum, via recta pergit; si [illegible] corpus opacum [illegible] inter oculum et corpus lucidum, [illegible] dispareat, prout contingit dum sol eclypsatur.

Si lumen propagaretur per materiam sui elementi, [illegible] [illegible] propagari, nec reflecteretur sub aequali angulo incidentiae; quando [illegible] illa materia; [illegible] contusio nullius figurae sit tenax.

Materia per quam lumen propagatur, et quae agit in organum visus, efficere debet impressionem mediate vel immediate: immediatam propugnant Neutoniani, scilicet quod a corpore luminoso materia illa [illegible] eodem modo [illegible] odorum perceptionis per effluvia [illegible] manantia

nantia a corpore obversari; neutrum illud fieri non posse Probant se sequentia.

1º in illa sententia opporteret ut radii luminis a sole vibrati versus quaecumque partes, moveri pergant continuo divergendo a se mutuo; unde corpora opaca, praesertim remotissima v.g. Saturnus, vix illuminarentur radiis solaribus

2º non appareret unde esset celeritas motionis solarium, nec alia causa assignari posset. Si enim provenit a motu rotationis solis, nec a motu intestino particularum igniarum, quia omnia illa lampadum candelarum requirunt, ut scilicet tempore 7 minutorum percurrant tot milliones leucarum; deinde flamma candelae motum rotationis non habet et tranquillo lumine lucet; nec implicatam et violentam agitationem observamus, ut concluderemus partes igneas vibrari

3º candela accensa visibilis est ad distantiam 10000 pedum et ultra; ergo illa singulo momento deberet diffundere sphaeram luminosam cujus diameter esset plus quam 20000 pedum, unde ergo sol dies plures particulas luminis contineret quam capere posset totus globus terrestris grana arenae; igitur quantam sphaeram dispersibilis propria sua substantia non implerent stellae fixae?

4º radii luminis congregati speculo concavo vel vitro ustorio deberent pellere in suam determinationem corpus vel levius; oculum hanc obversum deberent trepidare et confundi moveri; Cartesius contendit esse materiam quam lumen propagatur lucis quam organum visus impelli, et secundum hunc elementum, idque

Probat sequentibus.

R̲ plures luminis intersperso in planum in partes oblique atque de-
fracti reflecti sub quali angulo incidentiae pro magis sphaericae &c.
jam ô hanc figuram struita sequentur radii luminis, et materia qua
componentur omnino sphaerica &c.

2°. Sapientissimus vero conditor res visibiles per immediatum contactum vel per missionem harum partium nobis perceptibiles reddit; sic odorum perceptionem per emissionem partium odoriferarum &c: verum aliter disposuit ut perciperemus longe valde remota ut v.g: sonum perceptionem per translationem particularum aeris sonori vel partium constituentium medium translationi aptarum, sed per impulsionem quanto igitur magis conformiter simplicissimae omnium rerum, per impulsionem ejusdem medii corpora multo remotiora v.g: solem et stellas sic ac nobis perceptibilia reddidit

Objectio 1a

Lumen transit per vitrum; ergo lumen non est corpus, quia corpora non possunt se mutuo naturaliter penetrare

R. lumen non transit per substantiam vitri, sed per poros ejusdem

Instabis 1o

aqua transit per ipsam substantiam; quia non est ulla pars vitri quin sit pellucida: ergo lumen transit per ipsam substantiam vitri

R. nego conseq: et ratio est quia ut totum vitrum sit pellucidum sufficit quod sit tale secundum omnes suas partes sensibiles, licet quaecumque pars sensibilis vitri habeat sufficientes poros inter quos lumen in sufficienti copia transire possit

Instabis 2o

si lux non transiret per substantiam vitri, non posset videri integra superficies chartae post vitrum applicatae

Probatur: quia si charta foret applicata post cancellos ferreos, non possemus videre integram chartam, atqui hoc dico; quia a partibus chartae correspondentibus substantiis cancellorum nulli radii tendere possunt recta ad oculos; atqui et a partibus chartae correspondentibus substantiis vitri nulli radii transire possunt: ergo illae partes chartae deberent oculis nostris occultari, et contra non videremus totam chartae superficiem.

Resp. disparitas quod illi cancelli ferrei ~~sunt sensibiles~~ sunt sensibiles, adeoque partes chartae correspondentes sunt sensibiles; verum licet radii non perveniant ad oculum ab illis partibus chartae quae correspondent substantiae solidae vitri, omnis tamen pars sensibilis chartae videtur, quandoquidem omnis sensibilis pars vitri habeat poros per quos radii ab omni parte sensibili chartae ad oculos nostros penetrare (?) queunt.

in statu 3tio.

in vitro polito non videremus totam chartam, sed et totum vitrum; atqui juxta solutionem hoc non posset fieri.

Probatur sub: quia tunc deberent reflecti radii a tota superficie vitri; atqui hoc fieri nequit

Probatur sub: quia juxta dicta radii ubicumque secundum totam vitri superficiem a charta transeunt per vitrum versus oculos; atqui deberemus videre vitrum per radios reflexos a vitro: ergo [illegible] radii reflectantur.

Resp. nego seq. d. ratio e q ut videremus totam vitri superficiem et

ad idem chartam retro affrictam sufficit, id est illa pars subtilis vitri a qua radii reflectantur, et quae est poros habet radios transmittentes; igitur diversi sunt radii per quos videmus vitrum et per quos videmus chartam.

Denotandum enim quod in vase solito minus clare videatur charta, et adhuc eo minus quo vitrum porosius sit, quia tum eo minus [illegible] rectitudo pororum, an procedit eo, quod plures radii intra vitrum absorberentur seu suffocarentur, qui minori copia incidentes in retinam debiliorem faciunt imaginem.

Quaestio 40

atqui non est satis, quod globuli aetherei seu radii luminis transeant per poros vitri.

Pro: Sub quia non videmus per asseres etsi pori asseris sint latiores quam pori vitri, non potius videremus per asserem quam per vitrum, ubi disparitas est quod pori vitri sint recti, et asseris curvi et anfractuosi igitur potest impulsus directus continuari per poros vitri et non per poros asseris.

Quod vitrum habeat poros rectos, provenit inde, quod cum materia ex qua vitrum conflatur, praeparatur, et ignis sit vehementissimus, diminuatur in partes minutissimas, quae sordibus [illegible] expurgantur et sic pellucidae fiunt, an ulterius per partes ignitas perforantur in eundem tenorem, qui pori similes partibus remanent in vitro refrigerato.

instabis 5:

Lumen transit per aerem et aquam; atqui pori in aere et aqua et tota proportione fluidis stricti et obliqui: ergo rectitudo pororum non obstat transitui luminis etc.

Resp. Con. et ratio est quia globuli aetherii, cum sint solidi, per suum impulsum sibi facile efformant vias rectas in aere et aqua, quando quidem partes aeris et aquae sunt ab invicem facillime separabiles et levi impulsu loco moventur; sed in ligno, lapide etc. partes sibi cohaerent, neque facile ab invicem separantur

instabis 6:

Lumen propagatur per reflectionem et refractionem; atqui in punctis reflectionis et refractionis incurvantur radii ergo etc.

Resp. Con. et ratio est quia in istis punctis duntaxat et mutatur determinatio motus radiorum; ita ut in punctis refractionis et reflectionis radiorum impulsus recta pergat, licet motus globulorum non ideo fiat confusus; sed in poris ligni duntaxat [illegible] quia non [illegible] mutaret determinationem radiorum, [illegible] motum efficiunt confusum

Objectio 2da.

Non posset a nobis conspici sol per nullam thesim

Pro. quia sol a nobis distat 27000000 leucarum nostrarum; atqui distantia nimis magna est ad transmittendum similem impulsum

R: Neg: quia quantacumque sit explodatur glans tormentaria, non fertur ad duas leucas; atqui hoc ideo, quia continuo

habet aerem sibi obvium pene fendendum debet, si continuo comm-
municando de suo motu: et per hos tamen ratio nem globuli
ætherii non possunt a Sole ad nos usque motum transferre
a pari.

Resp. disparitas est quod glans tormentaria transferatur de loco
in locum, et sic continuo impedit de suo motu aerem obvium
findendo, aliaque corpora obviam movendo: sed globuli ætherii
Soli vicini non transferunt usque ad nos, sed tantum impulsum commu-
nicant globulis vicinis absque eo quod localiter moveantur

instabis 1º

Non tantum a Sole sed etiam a stellis fixis lumen usque ad nos transmittitur;
atqui non est credibile, impulsum globulorum æthereorum in tanta
distantia posse esse sensibilem;

R: Sub: impulsus illi attenuantur prout ab origine recedunt; atqui
præimmensum est intervallum inter nos et stellas fixas
ergo non videtur impulsus nobis posse esse sensibiles

Resp. ergo, licet tamen impulsus illi a diversis objecti punctis se-
orsim spectati deberent in tanta distantia insensibiles fieri, immensi
tamen et infiniti impulsus qui oriuntur simul ex undequaque partibus ejusdem
corporis, in unum paulatim coeuntes, sensibiliter efficere possunt motus
etiam in prodigiosa distantia

Objectio 3

Lumen propagatur in instanti ad distantiam præimmensam; atqui

impulsus globulorum sit notabili tempore indiget posse propagari ad tantam distantiam qua a sole usque ad nos.

Ex his probat cartesius lumen propagari in instanti, quia hoc conforme est experimentis a se factis, quae ipsos globulos aethereos omnino duros affirmabat, et ita ad invicem junctos ut singularem seriem totum globulorum instar bacilli concipiendam vellet, omninoque prorsus sit impulsio in una extremitate facta, statim et eodem instanti ad alteram partem propagatur, sed id instruxerat experimenta in objectis terrestribus.

Verum cum distantia tanta sit, qua a sole usque ad nos, notabile tempus intercedere, calculaverunt Astronomi hoc modo. observaverunt quantum temporis intercederet ut eclypsaretur proximior satelles jovis, cum terra mediat inter jovem et solem et quantum temporis quando est in parte ei diametraliter opposita, seu quando sol est inter terram et jovem, et omnibus attente examinatis invenerunt satellitem illum 14 circiter minutis citius terrae occultari ideo quam si casu illo [illegible] alicunde provenire potest nisi specialem a satellite illo provenientem longiorem viam percurrendam habeat nempe pro tota diametro orbita annua terrae: ergo si 14 circiter minutis lumen percurreret diametrum orbitae annuae terrae, percurret semidiametrum tempore 7 minutorum, seu a sole usque ad nos pervenit circiter tempore 7 minutorum

objectio ista

series illa globulorum aethereorum a sole usque ad nos, et [illegible]

R: contendimus quia omnes isti globuli sunt in continuo motu conf-
lo: ergo Cons: requirit linea recta similiter globulorum a sole ad oculos

A. distinguo Cons: requirit dari linea recta semper constans
iisdem globulis, concedo totum; continuus constans aliis solis
globis nego Cons: quia eodem instanti quo aliqui globuli sunt
illa recta disturbantur, alii in eorum locum succedunt per quos
lumen [illegible] propagatur ac si semper manerent iidem

instabis 1o

Saltem dum ventus e [illegible] a lateralis, o [illegible] videre
objecta procul a nobis disita; quia per ventum movetur et trans-
fertur aer; ergo et deberent transferri globuli aetherii aeri
intermixti

A. nego Cons: et ratio est quia ventus sit rapidus licet corpora leviora
quae motui eius resistunt neque per poros aeris transeunt; sed
globuli illi sunt valde subtiles et poros aeris facile permeant, neque
motui venti resistunt; Licet aliqui globuli e linea recta di-
sturbentur, statim alii succedunt et ita sufficienter continuatur
impulsus directus

instabis

radii solares atmosphe: nostram intrantes impulsum suum
ad terram usque transmittere nequeunt; quia radii illi deberent
perdere omnem suum motum, eum communicando particulis aeris,
vaporum et similium [illegible] [illegible] [illegible]

A. radii solares transeunt per poros, qui in maximo numero et satis ampli
sunt quae veluti sunt inter particulas aeris, vapores vel exhalationes:

interim fatendum multos esse defectus, scilicet qui inveniunt particulas solidas Atmosphaerae, ab iis vel absorbentur vel reflectuntur; hinc inde nihil aliud sequitur quam quod lumen in superficie terrae sit debilius quam foret si terra non haberet Atmosphaeram: addi potest, minorem esse celeritatem dum aura ē nebulosa vel magnus flat ventus quam aliàs.

objectio 5ta

candela extincta statim cessat ejus lumen: atqui deberet aliquam-diu perseverare, sicuti pila per aerem projecta aliquam diu pergit moveri.

R. sicuti si quis baculo parietem presserit, pressio cessat eodem instanti quo tollitur manus premens, ita simul ac candela extinguitur, desinunt impelli globuli aetherii: deinde licet impulsus ille non statim cessaret post extinctam candelam, non tamen haberet determinationem directam ad lumen necessariam.

objectio 6a

dum Sol ē in oriente, videmus lumen in occidente; atqui hoc repugnat thesi; quia Sol non ē in occidente ergo non potest inde ad nos mittere radios

R. distinguo con: ergo non potest inde ad nos mittere radios, directos, concedo totum, reflexos vel refractos nego con; scilicet radii solares exeunt circa Solem quaquaversus vibrantur in maxima copiâ, et quidam ab illis in caelo posito mittuntur ad occidentem, ubi plurimi reflectuntur ad nos ab Atmosphaera occidentali, a nubibus, aliisve corporibus solidis aeri innatantibus, et per illos radios reflexos videmus lumen in occidente

nota 4. Dum aura serena est, id quod videmus et solemus vocare coelum caeruleum nil aliud sit quam lumen Solis ab aere atmosphaeram nostram constituente reflexum versus oculos nostros, ita ut si globus terraqueus sine atmosphaera foret, [illegible] quoque coelo caerulio &c

juxta thesim non posset in lumen inter duas candelas accensas item non possent homines videre pupillas mutuo suorum oculorum Resp. autem quia radii per quos viderent mutuas pupillas deberent habere impulsus oppositos, et quidem aeque fortes; atqui impulsus -les et oppositi se mutuo elidunt: ergo isti radii se mutuo elident Nego cons. et dico, verum non esse impulsus oppositos sese destruere in mediis fluidis et elasticis; etenim variae undulationes in aqua se mutuo permeant, immo in partes oppositas se propagantur, ut videre est si plures lapilli in eadem aqua injiciantur; idem patet in aere per quotidianas soni experientias, quia potest una et eadem pars aeris se inservire variis undis, absque eo quod loco cedat; hic est [illegible] series globulorum in medium aethereum oppositis motibus se transmittendis, v.g. si series recta globulorum elasticorum et aequalium utrinque aequaliter impellatur, soli se transmittent reliquis manentibus in eodem loco, quamvis tamen motus utrinque transmiserint

Objectio 8

Feles et Bubones melius vident de nocte quam de die; atqui hoc non stat in thesi; quia in nocte lumen [illegible] videre requiritur

atqui Lumen constit vis impulsa directe per impulsum di noste & habetur

distensus alti: sub: & habetur talis impulsus sufficiens pro hominibus (omi sub: sufficiens pro istis animalibus ergo sub: actio dispacitatis &c. et de nocte semper superest aliquod lumen, licet debile, proveniens a sole et in atmosphaera reflexum vel refractum, a directum a stellis fixis, quod quidem non est sufficiens ad sensibiliter impellendam retinam in hominibus sed bene in istis animalibus, quandoquidem eorum retina sit ~~tenuis~~ teneriores et magis susceptiva levioris impulsus, deinde pupillam habent magis apertam praesertim de nocte, ita ut eorum oculos sub intrent plures radii qua propter minus distincte de die vident, cum tum lumen sit fortius quam eorum retina ferre queat: inter ipsos est homines unus prae altero minori lumine indiget, Imo referunt auctores, quosdam fuisse repertos qui distincte ~~legerunt~~ & legere valebant tempore noctis absque beneficio ignis usualis: sed hi de die confuse et, propter lumen nimium, vix objecta ordinaria discernebant.

Thesis 2da

Materia est quam lumen propagatur & diffusus seu est ejusdem naturae ac ea qua constat corpus lucidum

Pro: dum corpus aliquod ita applicatur ad ignem et flammas

immediate tangat, vis quam ignis in illud corpus exercet differt essentia aliter ab ea quam in corpus exercet dum flamma illud immediate tangit. nisi penes majus et minus adeout corpus quod immediate tangeretur a levi flamma, magis calefit quam si ab ingenti flamma certo intervallo distaret; atqui Sol nil aliud est quam flamma admodum astuosa, quandoquidem eosdem producat effectus ac flamma et ignis noster vitalis: etenim radii solares calefaciunt, et inflammant corpora eis exposita, quando eorum actio augetur per specula concava vel vitra utrimque convexa, et dum ignis effectus producuntur usque ad inflammatis rem, splendens oculis aspectu et claritas inde sub orta procul ultra rationem, ubi calore nullus est, splendidus igitur si lumen urat, et ignis luceat, vero simile idem elementum operari utrumque effectum, adeo quod lumen propagari per materiam ignitam.

contra hanc thesem objici possunt eadem quo contra praecedentem, et eodem modo solvuntur; ulterius

objicies 1°

juxta thesim nunquam darentur tenebrae; quia sole existente infra horizontem, aether intellitur ... a sole per illa impulsus deberet distribui ... fluidi coelestis, et lateraliter

Res: Con: suppone solem continuo ...

si Solium Extremitatem Exterius licet in una parte et
motus communicetur omnibus partibus liquoris in quacunque
directione fuerint. ꝓ i radii Solares Sole Existente supra
horizontem, ad latus terra transeuntes sua impellentes
Extremitates ~~atm~~ atmosphaera, Deberent impulsu suo late-
raliter communicare alteri supra horizontem, qui contra im-
pulsum obliquo perveniret ad oculos nostros. ꝓ pari

R. disparitas e qd aqua continetur in vase posito lateribus
solidis, unde dum una pars impellitur, urget opposita,
Deinde et omnes partes circumjacentes, qua proinde impellunt
liquorem immediate tangentem latus versus centrum, illud Observa-
bis Experientia, si digito leviter pulses latus liquore per mediatatem
liquore plenae, Etiamen statim Efformabuntur circuli, qui circa
punctum medium liquoris locum sunt. sed limites vorticis solaris
vel terrestris ꝺ concluduntur partibus solidis, sed ꝓ vortices
vicinos, qui nullo modo obstant ingressui vel Egressui impulsus
ad lumen requisiti.

in Statio 1o

lateraliter per cipi nuus doneo: ꝓ i lumen, ꝓ pari

R. disparitas e qd particula aeris sint ramosae et oblongae, in diversas
directiones inter se disposita, unde dum particula alicuis corpus
sub sonantis circumstantias inflectuntur, impellunt particulas vicinas
in varias directiones; sed ꝓ materia luminis sit globosa, ideo
et urget in partem directe oppositam.

qd sonum in Ecspressu terra lateraliter percipiamus, provenit maxime

a contrariis reflexionibus, v.g. ob aedificia, montibus &c.

Ultimum Exper: constat quod, si Tibicen collocetur in alto quodam monte, quem circumstat planum uniforme et horizontale, si bene observator ad notabilem a se distantiam collocetur, sic ut respectu tibicinis sit ad occidentem, distincte audiet tubae clangorem, dum sibi tubae orificium versus occidentem disponitur, audiet vero dum versus ortum, et valde debiliter dum versus meridiem vel ..

in statuis 2do

Suppone globum pluribus aliis circumdatum, excepto in unica parte, in quam partem impegit alius globus; tunc movebitur ille qui diametraliter oppositus impingenti, sed non illi qui sunt collaterales: ergo et globuli luminis laterales impelli debent a directo opere

...

qui lateralibus communicatur in ipsa parte quadam complexione et qua resultat quidam lateralis: sed si ita ponantur ut globi tangentes globum medium in punctis diametraliter oppositis, tunc motus localis communicatur globo medio, impellit et 3 globos transibit atque ita quod duo laterales motum sensibilem concipiant.

Deinde dicitimus debile quidam lumen lateraliter recipi, id quod probamus sequenti

Experimento.

introducatur radius solaris diametri unius pollicis in cubiculum valde obscurum, recta via debile percipere, et non si oculus a latere sit dispositus, adhuc radium ipsum discernit.

nec e q. dicatur q. radius ille videatur ob lumen reflexum a solidis aeris innatantibus et e ab ipso aere; quia radius ille ita introduceretur et transmitteretur ob tubum vitreum omni aere vacuum, et proinde ubi o poterat fieri ista reflexio; et ne post liter lumen aliquod a parietibus reflectaretur, postquam egressus e tubo introibat radius in aliud cubiculum obscurum, in quo ejus vis [illegible] panno nigro

ind

q. numquam darentur tenebrae; quia juxta dicta in cubiculo illo radius videtur lateraliter idi transeat ob vacuum: q. Sole existente infra horizontem deberemus videre radios solares ad latus terrae transeuntes, et proinde numquam haberemus tenebras.

R. nego cons. et ratio e q. organum visus debili isto impulsu quia habitur o satis sensibiliter afficitur, quando quidem ante officii majori lumine dici fuerent affecti; experientia quotidiana probat q., dum e loco clariori v. g. [illegible] sole lucente vel terra tota nive intramus in cameram aliquantulum debiliter illuminatam, o nisi post aliquantulum temporis distinguamus objecta in illo cubiculo. numquam proinde dari tenebras e invenitur profundissimis

nobilis quidam obscurissimo et maxime tenebroso carcere detentus, ad quem nulli radii nec directus nec indirectus habebant accessum, initio nil videbat, sed post aliquod tempus debile quoddam lumen, quotidie crescens ad instar crepusculi observabat; ita ut objecta majora videre posset et tandem post notabile tempus objecta minora ita distingue-bat, ut glires frustra panis colligentes earumque gestus exacte observaret.

Similiter in libro observationum Physicarum refertur, quod ditissimus quidam par-filiam per tam distincte media nocte videbat fenestris exacte clausis quam nos media die

objectio 2da.

in cubiculo valde obscuro dari potest calor notabilis absque lumine; et e contra in cubiculo valde frigido magna claritas introduci potest absque augmento caloris; atqui hoc non stat cum thesi.

Pro: minor quia calor itemque lumen consistunt in motu ejusdem materiæ et dum illa materia in motu debet producere utrumque effectum scilicet calorem et lumen.

Resp: Con. distinctio non quicumque motus materiæ luminosæ reddat eam sensibilem oculis pro lumine vel tactui pro calore: deinde motus pro calore requisitus, debet esse confusus, dum pro lumine requiruntur vibrationes directæ et iteratæ cum quadam modo un-dulatoriæ; et minus pro eadem et calor possit esse intensus absque

sensibili luminis perceptio &c.

dico sensibili, quia forte possit quoddam lumen dari, quod alias corpora perfectiori praedita officerent, etenim motus confusus minus densum et tenuius ob spiritus particularum sive ignis sive aeris producat motus vibrationis iterato in aethere sufficienter ut sensibiliter impellatur retina, et postea fieret res cum calore, quod observare est in ferro, qui post quam ejus particulae sufficientem particularum spiritus instar ignis fit visibis: sic in Sapo datur motus ingens in aere absque ullo sono, quia scilicet motus ille et amicus diversus ab eo qui requiritur ad sonum.

ulterius licet major densitas introducatur, et ideo introducitur major quantitas ignis, sed et materia ignita quae prius erat in cubiculo, potius densitas et celeritas vibrationes, et fieri potest absque sensibili caloris augmento

objectio 3tia

lumen lunare deberet calefacere, atqui hoc repugnat experientiae. ergo nulla thesis.

Prob. major quia radii lunares aeque sit materia ignea ac solares, quando quidem sit lumen solis a luna reflectat, atqui radii solares calefaciunt ergo quoque lunares calefacere deberent a pari

Resp. disparitas est quod, ut videatur luna, debeant radii venientes a sole versus lunam ab la reflecti versus terram ad quam in parva quantitate perlingunt unde minus debile est illud lumen ut

in se aliquis calor sensibilis producatur.

Plurimi radii a Sole ad nos directe emicantes, veniunt convergentes ubi reflexi a superficie convexa Lunae divergentes ad terram pertingunt.

instabis.

Suppone quod radii lunares congregentur mediante vitro aliquo pene convexo: tali modo fient convergentes, et nullum tamen calorem producent: quod illa divergentia radiorum ostendat.

At vero confirmatio [illegible] quod quando Luna observatur telescopio, aliquae partes ejusque superficiei lucidiores appareant, sed hae omnes junctae exiguam totius superficiei illustratae portionem efficiunt, et hae ipsae partes lucidiores nec dum omne lumen ad nos oculos reflectunt, unde patet quod lumen a reliquis partibus superficiei reflexum sit admodum diminutum: si his addamus magnam superficiei Lunae partem obscuriorem apparere, constabit Lunam et reflectere exiguam partem luminis quod a Sole ad Lunam accedit, hoc lumen ita jam debilitatum ad hunc multum dispersitum antequam ad terram pertingat in veniendo si licet in partibus [illegible] Atmosphaerae; dum hoc lumen vitro convexo congregatur adhuc insensibile erit quoad effectum caloris, quia non omne congregatur [illegible]; nam plurimi radii a superficie vitri reflexi fuerunt, et multi alii intra poros vitri suffocati, unde manentes paulo plures quam ante missi sunt et uniti, et forte minimum intensissimum caloris gradum causaverunt, hic tamen nobis insensibilis [illegible]

§ 2dus

De lumine directo seu propriis optica proprie dicta.

Corpus motum semper insistit sue determinationi, nisi aliquo impedimento ab ea dimoveatur; generalem hanc regulam sequitur lumen, et semper recta pergit quam diu nulli obstaculo occurrit et suam directionem mutet.

Phaenomena inde resultantia constituunt objectum scientiae quae optica proprie dicta dicitur, et distinguatur ab optica generali quae comprehendit omnia ad lumen spectantia.

Motus luminis ad occursum corporis opaci repercutitur, producitque alios effectus, quos physici comprehendunt speciali theoria, quae vocatur catoptrica.

Et tandem motus luminis in variis casibus refringitur, dum ex uno medio oblique transit in aliud; hinc resultant alia phaenomena ad leges fixas pertinentia, et etiam scientiam componunt, quae dioptrica dicitur.

Hic considoramus lumen propagari per medium homogeneum, i: e; in tota sua extensione ejusdem densitatis, et v: g: e massa aquae, frustum cristalli, item aer in determinata regione atmosphaerae. Series globulorum cui impressus e motus vibratorius, proprie loquendo debet vocari radius luminis, et quando ex quolibet puncto v: g: flammae undequaque percipi potest, in unico corporis luminosi puncto considerando et e tamquam centro communi infinitorum radiorum circumcirca illud formantium sphaeram ad certam usque distantiam.

radii venientes ab eodem puncto objecti seu a puncto radiante, possunt separentur ab invicem, et hac separatio dicitur divergentia radiorum et eo major e vel minor, prout angulus ab extremis partibus illius vertice ad punctum radians fuerit major vel minor.

Dum radii mittuntur a diversis objectis vel a diversis punctis ejusdem objecti et dum sese intersecant vel propius ad invicem accedunt, dicitur convergentia radiorum, et eo major e vel minor, prout major vel minor erit angulus in convergentia efformatus; unde eo magis radii sunt convergentes quo propius ad corpus luminosum concurrunt.

Ex his concludi potest.

1º. ubi imaginem superficiem planam opposueris puncto radianti, illa erit tamquam basis pyramidis luminosae.

2º. illa superficies eo minus illuminabitur, quo magis a puncto radiante removebitur.

3º. si corpus luminosum sit figura sensibilis, eadem illa superficies plana efficitur basis totidem pyramidum luminosarum et a puncto radiante obversa.

4º. si superficies illa alibi perforetur, piramides illae luminosae, a diversis punctis objecti venientes, se mutuo ibi intersecabunt ita ut, qui superiores erant, infimum locum petant, et e converso. hac illus tradere sequentibus experimentis

Experimentum [illegible]

radius solaris introducitur in cubiculum obscurum per foramen

Cui adaptatur lens convexa diametri circiter 18 linearum
ita ut post gressum per lentem radii concurrant in foco O fig. 1a
hoc punctum O dicitur radians, et inde radii pergunt divergentes.
Si deinde his radiis opposueris planum album, nulla in eo erit
pars sensibilis quin illuminetur, hocque patebit, si perforetur
planum ubi vis, et retro hoc recipias radios transeuntes alio
plano non perforato, nam in hoc observabis totidem circulos lumi-
nosos quot foramina feceris in primo, observabisque eos eo majo-
res fieri magisque ab invicem distantes, quo magis secundum
planum a primo removeris.
inde patebit quod illi radii formam piramidis habeant, quandoquidem
ad majorem a foco distantiam circulum majorem efformant, et
hoc necessario contingere debet; siquidem omnes illi radii veni-
unt a foco communi tanquam a centro, unde pergere debent
divergendo, uno quilibet fasciculus sic movetur, unde fit,
ut e contra illorum circulorum, qui depinguntur in 2da tabula,
ab invicem recedant.

Experimentum 2dum

Si similis radius recipiatur plano L, fig. 1a, ad distantiam
2 pedum a foco O et hoc planum uno rotundo foramine KX
diametri 6 linearum sit perforatum, radius per hoc foramen trans-
iens recipiatur 2da tabula S non perforata ad distantiam 6
pedum, in hac tunc observatur circulus luminosus, cujus
diameter AB erit 18 linearum, et tantus circulus erit 9ies major
circulo quem eodem lumen illuminasset in prima tabula:

nam planum S est parallelum plano L, seu diameter AB est parallela diametro Kx, per est AO ad KO ita AB ad Kx, nam est ut bG ad 2G ita AB ad Kx, adeoque cum bG sit $\frac{3}{1}$ + 2G, est diameter AB est $\frac{3}{1}$ + diametro Kx, adeoque circulus AB est $\frac{9}{1}$ + circulo Kx.

Et hinc patet, lumen fieri debilius in majori distantia a puncto radiante, sed in super decrescere prout quadrata distantiarum augentur, ita ut si 2dum planum fuisset positum ad distantiam 5 pedum, intensitas luminis in 2do hoc plano esset ad intensitatem luminis in 1o plano ut 4 ad 25, nam tunc diameter AB fuisset ad diametrum Kx ut 5 ad 2.

Luminis debilitas quae observatur in ista tabula, provenit a radiorum divergentia, quae major est in majori distantia a puncto radiante; nam quoniam in minori distantia cum in spatio Kx incidant tot radii quot in spatio AB, necesse est ut in minori distantia illud lucidius appareat, quandoquidem quodvis punctum illius magis ibi illuminetur.

Effectus luminis impeditur quolibet unquam obstaculo quo eius rectitudo intercipitur, quod observare licet in mari, nam navigantes se extremitates turrium, deinde partes demissiores vident, visisque in [illegible] distantia se quo dem maris [illegible], et deinde [illegible] partes inferiores detegunt, et aliam ~~[illegible]~~ ob rationem quam convexitas maris ~~[illegible]~~ radiorum a demissiori parte venientium adhuc intercipiat, ubi radio ob [illegible] puncti venienti est impedimentum illa obstacula quibus radii luminis intercipiuntur producunt umbram, quae nil aliud est quam spatium quando non lumen [illegible]

inter partes corporis opaci; eumque igitur est, ut tota illius spatij
recipit quod pupilla illa innatatur, et ista partione luminis quae
intercipitur, unde sequitur quod parvum obstaculum magnam produ-
cit umbram, si propinquum est puncto radianti; imo et illa umbra
ita se proportione diminuitur qua radiata distantia augmentatur,
id est, dum obstaculum est ad distantiam $\frac{2}{1}$, intercipit $\frac{4}{1}$
luminis.

Unde pupilla, in foramen suum incidit, quandoquidem radios a sin-
gulo puncto objecti venientes, intra oculum transmittit, et secunda-
lit basis piramidum luminis ab isto puncto objecti venientis,
sequitur, quod eo minus luminis transmittet, seu quod eo magis debi-
litata videbitur, quo major est oculi ab objecto distantia, imo debilitatur
pro ut quadrata distantiarum augmentantur, adeo quod in distantia 10 pedum
intromittatur $\frac{4}{1}$ luminis quam in distantia 5 pedum a puncto
radiante.

Unde fit ut ad certam distantiam objecta fiant oculo invisibilia; nam
ut distinguimus ipsa puncta luminosa totius superficiei, [illegible]
radii luminis inde venientes, nimis debiliter organum visus affi-
ciunt, illa puncta transeunt oculo. verum distantia varia esse potest
pro varietate objectorum, eorum [illegible] et ad oculi [illegible],
sensibilitatem, et luminis intensitatem &c.

in majoribus distantiis v.g. Solis a terra, radii ab unico puncto
Solis venientes haberi possunt tanquam paralleli, unde fit ut dum Sol
esset propinquior ad nostras terras, visui major apparet quia [illegible]
istis casibus oculus semper eandem [illegible] radiorum [illegible].

idem e de objectis dicimus ob multis positionem in superficie terrae
Literis ~~sed~~ multiplicantur et apparet magis luminosa sive e
manibus locamentibus sive e monte vicino conspiciatur;
et flammam dicimus mittere ad majorem distantiam, sed transeundo
corpora pellucida v.g.: aereum, aquam, vitrum &c: quia multi radii
solidis horum corporum partibus occurrunt &c.
Circa dum vitrum e minus spissum desinit ~~ex pellucidum~~; sicuti et
aqua etsi limpidissima, dum nimis profunda

Experimentum 3ium

intro mittantur per 3 foramina radii solares simplici genere in cubiculum obscurum, et quilibet excipiatur vitro concavo ita ut conantur radii in ~~[illegible]~~ diversis punctis A B et C, sic ut foramen A vitreum sit vitro rubro, foramen C caeruleo, sed utrumque vitrum debet esse planum: tum ex illud ad distantiam ... excipiatur planum d fig. 2da circa medium hujus plani dato foramen diametri unius pollicis: si lumen sit intro mittatur per B vivum album colorabit tabulam d; si sit intromittatur per A, lumine rubro idem planum tegetur; si per B et C, lumine ~~[illegible]~~ caeruleo; si per A C sit lumine purpureo

hoc Experimento probatur, quod ex quolibet puncto objecti mittantur ejusmodi fasciculi radiorum divergentium, qui sese in variis locis et distantiis intersecant, et sine confusione recta pergunt post intersectionem, quemadmodum videre licet in radiis sese intersecantibus in foramine tabulae d: licet enim color datur confusus in prima tabula praeter colores primitivos, sed in 2da tabula quilibet color e distinctus

et in distincto loco. Sic et ille qui venit a superiori parte depingetur in G. ille qui venit ab C depingetur in E, at lumen veniens ab B recta pergit in F.

in super notabis, diametro circulorum in 2da tabula multum superare diametrum foraminis prima tabula, immo se habere ad hanc, sicuti distantia 2dae tabulae a puncto B se habet ad distantiam 1ae tabulae ab eodem.

oculum humanum quodammodo huic foramini tabulae L, et retinam seu fundum oculi assimilare licet 2dae tabulae: ibi enim radii in ipsa pupilla sese sine confusione intersecant, et pergunt in retina diversa objecti puncta, sed situ contrario, sicut patet in 3ia fig: in qua circa O e oculi pupilla, radii ab objecto AB ad oculum missi sese intersecant in G et ille qui venit ab A incidit in K sive in parte inferiori oculi; ille qui venit ab B incidit in partem superiorem oculi C, et radius missus ab puncto X recta pergens, cadit in punctum medium oculi in L, unde objectum depingitur in retina inverso situ: sic et radii qui veniunt a dextera objecti item a sinistra sese pariter intersecantes in pupilla, caderent in opposita retinae puncta, seu ille qui venit a dextra incideret in sinistram.

quare ergo non videmus objecta inversa?

ex quo cum radii a diversis objecti punctis venientes necessario propter angustiam pupillae ibidem sese intersecent, debent illi qui veniunt a superioribus objecti partibus cadere in partes inferiores oculi; et contra radii missi ab inferioribus objecti partibus debent incidere in puncta superiora retinae; ille qui venit a puncto medio objecti, oculum perpendiculariter subintrans, rectaque pergens, incidit in medium partem

oculi; nil igitur nisi naturale continget, et sentit Anima impressionem, eadem in X, refert recta ad X, ita pariter impressionem factam in K recta venientem ex A refert in A; similiter impressionem factam in G venientem recta ex B, refert in B.

radii qui veniunt ab extremitatibus objecti, postquam sese intersecarent in pupilla, in retina ejusdem Imaginem pingendo, determinant magnitudinem objecti: igitur quo magis ab invicem distent extrema puncta Imaginis in retina, eo major est angulus formatus in pupilla, et est major est angulus, ei ad verticem oppositus, et consequenter eo magis radii eum formantes ab invicem divergunt: igitur dicendum est, quo objectum ab oculo remotius est, eo minor fit ille angulus, et consequenter eo minor pingatur Imago in retina, unde objectum quo magis ab oculo removetur eo magis diminutum apparet, sic fig: 3.ª radii ab objecto A B venientes, formato angulo AOB, in retina pingunt Imaginem G K; si vero objectum removeretur usque in 4. 5. rursus formato angulo 4 O 5, depingeretur Imago quae occuparet in retina spatium I e, unde ostenditur diminutus est angulus in pupilla, sed est Imago in Retina.

dum ad certum gradum Imago retinae impressa diminuitur, vel objectum nullatenus tunc amplius videtur, vel confuse tantum: nam tunc diversae objecti partes non amplius ita pinguntur in retina, ut eam sensibiliter afficiant, attenta summa luminis diminutione; vel ejus partes confunduntur, quia non amplius pinguntur in punctis Retinae sensibiliter ab invicem distantibus.

Ex dictis colligitur, quare arbores in situ parallelo constituta

3. Et minores apparent quo magis ab oculo distant; hoc e videntur ad invicem accedere: ratio e qd radii a duobus primis arboribus venientes, formato angulo majori in pupilla cadunt in 2 puncta Retinæ magis ab invicem discita quam radii a duobus sequentibus, qui magis recedendo ab oculo continuo minores efformant Angulos.
haec illustrantur fig: 4ª ubi angulus TOT e maximus omnium et yOy minimus, et quilibet radii a duobus oppositis arboribus venientes formant in pupilla angulos eo minores, quo magis ab oculo distant: apparebunt e arbores diminui in magnitudini; neq quia radii venientes ab extremitatibus 1ª arboris, formant in pupilla angulum majorem adeoque cadunt in puncta retinæ magis ab invicem discita, quam radii venientes ab ultima arbore, et a proportione ab aliis.
Quamvis arbores 3 constituerentur ad invicem parallelæ, sed unica talis series daretur, ut in fig: 5ª, apparerent sensim inclinari seu accedere ad lineam OB. ratio e qd linea OB sub dicitur axis seu linea recta in transversum perpendiculariter, et cadens in mediam partem oculi, unde angulus TOB + e angulo yOB, unde punctum T in retina magis distat a medio oculi quam punctum y, et proportionate plus quam cætera puncta in retina depicta.
Apparebunt quoque arbores diminui in magnitudine ob rationem statim datam.
Quando Imaginis diminutio in oculo in ratione directa distantiarum; et cum illud fiet in omni sensu, debet tota Imago

decrescere prout quadrata distantiarum augentur; i.e. objectum distans semel ab oculo 30 pedibus et semel 60, 1º casu depingitur Imago $\frac{2}{1}$ longior quam 2do; et cum ē 1ª Imago sit $\frac{2}{1}$ latior quam 2da, 1ª Imago erit $\frac{4}{1}$ × 2da, sicut uti quadratum distantiae 2do casu ad quadratum distantiae 1º casu objecti ab oculo, ita Imago 1º primo casu ad Imaginem 2do casu.

Demonstratur; fig. 3ia, sit objectum AB $\frac{2}{1}$ propinquius ad pupillam quam objectum 45 aequale AB, et ambo parallella respectu fundi oculi GK, dico quod longitudo Imaginis GK exhibentis objectum AB sit $\frac{2}{1}$ longior Imagine 2T exhibente objectum 45: nam concipiatur linea 6L dividens partanitea et bifariam objectum 45 item AB, Imprimis uti linea 60 ad OX ita 46 ad 8X, & 46 ē $\frac{2}{1}$ × 8X, unde 8X = A8, sed uti OX ad OL ita 8X ad LT, et ē sic A8 ad TK; sed 8X ē = A8, ergo LT = TK, sed LT ē = L2, et 2G = KT, ergo 2T ē $\frac{2}{1}$ — GK, sicut sehabet ad GK uti OX ad O6: Igitur ut Imagines ejusdem objecti depictae in oculo sint figurae similes, et inter se ut quadrata longitudinum, ergo Imago unius erit $\frac{4}{1}$ × Imagine alterius.

quare ergo homo ad distantiam 30 pedum apparet $\frac{2}{1}$ longior quam ad distantiam 60 pedum.

Ratio ē quod firmiter persuasum habemus, hominem staturae virilis ordinariae non minoris esse staturae quam 5 vel 6 pedum, et ut omnia plena adulta probent, quasi sponte sua in cogitandum cadimus istis nobis distinctionibus et familiaribus, et quas sensationis limites et judicium separantur; sic si homines videmus arbore ut juxta domum plantatam

Si altius 30 à 40 pedum Domus, quia attenta partium Structura Domus habere videtur tantam altitudinem, ubi si Arbor omnino solitarie ~~fu~~ stet posita in Campo, multo minor Appareret: Sic qui prima vice in mare respicit, habebit pro parva navi illam quam Nauta navem Bellicam indicabit; Etenim hic assuetus talia objecta videre, & solum attendit ad magnitudinem apparentem; sed & ad certas partes, earum ordinem, Structuram, quantitatem et qualitatem, &c, quas multo quam alter novit distinguere, — ~~attend~~ attendit ad luminis et colorum diminutionem, quae omnia si accedant ad consuetudinem ipsam mentem sic praeoccupant naturaliter, ut ei navis multo major appareat quam alteri & assueto.

Raro Eminus conspicitur objectum sub vera sua figura; haec enim consistit in ordinata dispositione suarum partium respective ad ~~se~~ se mutuo: sed ordo iste saepe mutatur objecti repre~~sent~~sentationem juxta varios modos, quibus ejus dimentiones angulo visionis objiciuntur. Sic si in linea BC, Fig: 1a Tabulae 2dae, è notabili distantia A, arbores conspicerentur, sic apparerent aequaliter ab invicem distitae et in linea recta BC collocatae, quando quidem anguli formati a radiis venientibus a singulis arboribus in pupilla sint =les. Alterum moraliter: sed si disponerentur ad modum arcus BbC, Fig: eda, è notabili distantia A apparerent in linea recta BC, verum circa Extremitates magis ~~ad~~ ad invicem appropinquantes, quam eis omnes in curva BbC aequaliter ab invicem distent. Ratio est quod distantia mediarum arborum minus oblique repraesentetur oculo quam earum quae A circa Extremitates; et ita arbores bS apparebunt in KL sic distantes pro linea KL;

Sed arbores 32 apparebunt in OX, et consequenter minus distabunt quam 56.

quare arbores circa 65 constitutae apparent in eadem linea recta ut BC.

Ratio est quod in tanta distantia piramides luminosae a diversis objecti punctis ad oculum venientes divergendo, non satis differunt per divergentiam suorum radiorum ut distinguere valeamus arbores medias et propinquiores extremis, et ut radii referantur recta ad extremitates, necesse est, ut referantur ad lineam BC.

quantum ad motum objecti de loco, judicamus per mutationem Imaginis in fundo oculi: unde vel motus est realis vel est apparens; oculo enim immoto, si objectum moveatur, necesse est ut in Imagine partes notae in diversis retinae locis pingantur; idem fiet si objecto manente immoto, oculus situm mutet.

Celeritatem motus mensuramus per tempus quod effluit et per spatium quod videmus percurri ab objecto, sed illud spatium non semper apparet tale quale a parte rei est in se, quia ad hoc continuo scire nota esse deberet objecti distantia; igitur ut recte judicemus de spatio percurso tempore dato, 2 maxime requiruntur.

1º ut noscamus objecti moti distantiam ab oculo. nam si non noscitur distantia v.g. A fig. 3ª oculus referret hominem ambulantem v. LM aut apparebit tardius moveri quam si oculus eum referret ambulantem in IK; etenim si LM distet ab oculo $\frac{2}{1}$ quam IK, sit que recta illa parallela, tunc ille percurret $\frac{2}{1}$ spatii quam apparet.

21 ut spatium percurrit ab objecto, et oblique producitur oculo, mox: sicut si incederet per K. M; nam tunc dum nos judicaremus incedere per IK, et error ille non corrigetur, nisi reflectendo ad quasdam veritates quas animadvertere non semper est possibile. Duo homines eodem passu incedentes unus per LOM, alter per KiI, videbuntur inaequali celeritate progredi ultimus A posterior accellerare gressum, alter vero retardare.

motus objecti fit oculo insensibilis dum spatia percursa quolibet minuto secundo respondent angulis visualibus qui non tendunt 20 minuta secunda unius gradus. Sic enim oculus etiam si maxime perspicax et attentus non videt moveri indicem Horologii qui tamen celerius movetur quam sicut suppositum est; sic non discernimus solis, lunae, et aliorum corporum coelestium motus ab uno minuto secundo ad aliud, licet multo celerius moveantur quam glans e tormento bellico explosa

§ 3tius

De Luminis Reflexione, seu de speculis Catoptrica.

Lumen dividitur in radios directos reflexos et refractos.

Radius directus, est ille qui a corpore lucido recta mittitur versus oculum aut versus aliud objectum; motus ille est constanter rectus, nisi occurrat alicui impedimento a quo reflectatur vel a via recta deturbetur.

Radius reflexus duabus constat partibus quarum una vocatur radius incidentiae, altera radius reflexionis.

inter Physicos agitatur quaestio, an radii reflectantur a substantia propria alicujus corporis, an vero tantum ab ipsa luminis materia

intra corporis poros residente: unde sit

Thesis

Radii Luminis reflectuntur a globis luminis intra poros superficierum corporis residentibus

Principium fundamentale est, quod angulus incidentiae sit = angulo reflexionis.

angulus incidentiae est ille, qui formatur per radium incidentem cum superficie in quam cadit ab eadem parte; angulus vero reflexionis est ille, qui formatur per radium reflexum cum eadem superficie sed ab altera parte. Sic in fig. 6a radius missus a puncto radiante B, et reflexus a speculo AK = angulum AiB, qui dicitur incidentiae, et tum reflectitur versus oculum C = angulum CiK, qui dicitur reflexionis, et est = priori.

Haec regula fundamentalis est et experientia, sed et ratione probari potest: cum enim superficies reflectens non mutat determinationem motus radiorum nisi quatenus illi determinationi opponitur: unde cum radius incidit perpendiculariter, cum tum non habeat nisi unicam determinationem, cui illa superficies directe opponitur, illam determinationem radii mutabit in directe oppositam, seu cogit radium redire per eandem viam. Sed cum radius incidit oblique, cum tum habeat duplicem determinationem, superficies reflectens mutabit determinationem cui opponitur scilicet descendentem in ascendentem; determinationem vero lateralem, cum sibi non opponatur, immutatam relinquet, adeoque radius post reflexionem ascendet aeque lateraliter ac ante descendebat lateraliter seu oblique, et angulus reflexionis erit = illi incidentiae

E hac ipsa ratione inferri potest materiam partium hanc reflexio-
nem causantium esse perfectam, aliàs lumen radians incidens
in hanc alte radiet ab altera parte, et insuper efficeretur ut
angulus reflexionis sit minor angulo incidentiae quod fit, dum
globus marmoreus in superficiem planam oblique impingit.

Illud perfectum materiae non potest tribui solidis partibus corpora vis
partibus constituentibus superficiem propriam speculi, siquidem ex omni
materia specula conficiantur, et non conceptibile est quod earum partes
omnes [illegible] et perfecte essent elasticae. dum lumen e vitro transit in
aerem refractio quae fit aeque fortis est, ac dum ex aere transit in vitrum
imo quandoque fortior quam dum ex vitro transit in aquam; at
à vero simile non est plures in aere dari partes solidas lumini
reflectendo aptas, quam in aqua à vitro.

Dum lumen transit e vitro in aerem, aliquando reflectitur totum, aliquando
transmittitur quoad maximam partem: reflectitur totum dum
oblique incidit in superficiem aeris, ut angulus obliquitatis
minor sit angulo 40 graduum; et tamen transmittitur quoad maximam
partem dum major est angulus obliquitatis; jam à vero simile non
est, lumen uno obliquitatis gradu satis quidem in aere multos
meatus offendere, atque hinc quoad maximam partem trans-
mittitur, et tamen alio obliquitatis gradu in partes ita solidas
incurrere, a quibus totum reflectatur.

Objectio 6a

nullum quod lumen propagatur et rursus reflectitur a substantia
et omnia corpora facile penetrat: ergo potest reflecti

a Lumine contento in poris

R: Con: Si pori Superficiei Cribri guttis aqueis replerentur, si lumen in
illud incidat aqua [illegible] aqua in [illegible] pelleret guttas
contentas, et ipsamet poros ~~[illegible]~~ intransiret, quia ~~[illegible]~~ similiter radii
luminis incidentes in globulos in poris corporum contentos, [illegible]
ita [illegible] pellerent, et actio ulterius propagaretur, sicut ita [illegible]
reflecti
[illegible] dispositas quia guttae aquae in poris Cribri contentae nullo
fulcro sustententur, adeoque actio ipsis communicata [illegible] ultra
propagari debet idem contingeret in aliqua Lamella pellucida
ita ut omnes [illegible] pori [illegible] [illegible] recti, quia patet in lamina lamella
vitrea ubi radii incidentes in illos globulos qui continentur in poris
[illegible] qui in eadem linea recta constituti sunt reflectuntur, sed
actio non transmittunt ultra vitrum [illegible] diximus ad reflectionem
requiri, ut globuli in superficie contenti [illegible] fulcro [illegible]
[illegible] innitantur.
igitur unica superficies tenuissima lumen reflecteret quia globuli
lumini [illegible] transmitterent [illegible] actionem sibi communicatam ad aliam
seriem globulorum retro conjunctorum idem effectus haberetur, cum plures
superficies ita sunt junctae, ut omnes earum pori coinciderent
[illegible] concipimus corpore infinitis superficiebus planis instar
cribri porosis constare: [illegible] cribri superficies aquam transmittant,
[illegible] sunt juncta ut [illegible] aquam transmittant, si superficierum fora-
mina [illegible] mutuo correspondeant, [illegible] transmittent aquam quas

Nam si vitra ita junguntur, ut foramina unius respondeant substantiae alterius si vero ita apte junguntur, ut alterius poris respondeant foramina substantia solida efficitur et aqua e simplici pertranseat; eodem modo formanda est idea de corporibus diaphanis et opacis

instabis

Ergo lumen nunquam reflecteretur a superficie vitri

R. Sequela: vitrum est corpus pellucidum seu radios transmittit ergo lumen non reflecteretur a superficie vitri

R. si daretur natura tale corpus, cujus omnes pori sibi apte correspondent, quod tamen requireretur ut omne lumen incidens transmitteretur; vitrum quidem multos habet poros dispersos per totam superficiem, qui sibi recta correspondent, et per quos luminis actio transmittitur; sed et habet alios ita dispersos ut correspondeant substantiae solidae interioris laminae, et huic substantiae sollidae inlinduntur globuli luminis, sicque radii in has incidentes reflectuntur, imo et multorum actio absorbetur, quandoquidem et aliqui pori in vitro sint curvi

objectio 2da

Deberent omnia corpora radiis solaribus exposita apparere alba; quia omnia corpora videntur per radios reflexos; atqui est idem lumen solis quod incidit in omnia: ergo ab omnibus idem lumen reflectitur, et consequenter omnia corpora deberent apparere ejusdem coloris

R. idem lumen pro parte reflectitur: lumen a solis considera-

mus constare 7 diversis speciebus radium seu fasciculum constituentibus aq: et omnibus his speciebus apte simul mixtis, constituit albedinem, ut probabitur in fine; igitur ud diverse sunt corporum particulae, e maxima diversitas e inter poros, ita ut alii pori sint apti ut contineant globulos rubros, alii flavos &c, si itaque superficies corporis contineat globulos cujusq: speciei in debita proportione, e cujusque speciei radii reflectentur et ita superficies corporis apparebit alba; sed supponamus qd superficies contineat sol globulos rubros, et omnibus radiis incidentibus soli rubri reflectentur, alii vero absorbebuntur, unde ad oculum pervenient nisi radii rubri, igitur tum illud corpus apparebit rubrum.

itaque radii incidentes reflectuntur ii qui incidunt in globulos suae speciei, quia hi analogum habent materiam eandemque figuram, ita ut excitentur eadem frequentia seu reddant eandem vibrationem: simile qd observatur in sono; si tensae fuerint variae cordae in violino, unica corda pulsatur in alio violino prope posito, sponte in priori resonabit illa corda quae e unisona cum ~~illa~~ corda pulsata, aliae vero manebunt immotae, quamvis aeque impellantur ab undulationibus aeris

objectio 3tia

1 thesi: sequitur qd nunquam vidissemus corpora atque haec e absurdum: pr nulla thesis

Ay nego minorem quia ei fus o e organum quo mediante

acquirimus ideam corporis, sed substantiae: Praejudiciis qui=
dam talibus ob infantiam sumus imbuti ut judicemus nos videre
corporum partes; sed extra ordinariam debet a Phisico, depo=
nere talia Praejudicia: plura dantur Phoenomina ~~in~~ uerum nora
quibus constet quod o videamus corpora ipsi am substantiam,
v.g: Phosforum de nocte, sicuti et ferrum candens; qui intuetur
Caesam rubro colore ~~tantum~~, judicabit se videre ipsam sub=
stantiam cane, et tamen indubitatum e summo videre nisi particulas
rubrificas, juxta sententiam aliorum, in poris cane contentas
et ubique dispersas.

Quod sit re hac sententia, retinebimus usum communem loquendi,
scilicet quod videamus ipsam substantiam corporum

De Speculis

Specula alia st plana, alia sphaerica, hae st convexa vel concava;
dum superficies reflectens radios e omnino plana, habetur Specu-
lum planum; dum e quodam modo gibbi, habetur Speculum ~~convexum~~;
dum circa medium demissius e, e Speculum concavum: v.g:
si vitrum horologii portatilis a parte exteriori obducatur mercurio,
habebitur Speculum cavum; si vero obducatur mercurio a parte
opposita seu ~~in~~ in parte concava, fit Speculum convexum.

Quod radii proprie reflectantur a mercurio retro vitrum applicato;
Probant duo sequentia.

1º Si vitrum planum concavum, ut e fig: 43, se parte 45 obducatur mer=

urio, et respexeris per parte AB, quae plana est, habebis tamen speculum convexum.

2º. Si vitrum plano concavum, ut in fig. 5a, per parte 45 obducatur mercurio, et respexeris per partem planam AB, habebis tamen speculum concavum.

De Speculis planis

quando quidem radii reflectantur sub aequali angulo incidentiae, et duo radii ad oculum venientes sint vel paralleli, vel convergentes, vel divergentes, facile intelligitur quod contingere debeat duobus radiis vel pluribus post reflexionem a speculo plano; quandoquidem per illud speculum nil omnino immutetur circa convergentiam et divergentiam radiorum, radii paralleli post reflexionem manent paralleli; radii divergentes et convergentes retinent eandem divergentiam vel convergentiam quam cum in speculum inciderunt.

quare objectum apparet ultra speculum?

Et quia visus prosequitur radios secundum lineas rectas, et ibi refert fuentum radians ubi radii divergentes ab eodem puncto emissi ad oculum, concurrunt, si ab oculo producerentur; jam et radii illi ab oculo producti concurrerent post speculum, ergo et anima punctum illud refert post speculum.

Supponamus igitur radium ab objecto B, fig. 1a, reflexum a speculo AK sub intrare oculum O, visus prosequetur radium Oh rectam, et referet objectum B ultra speculum in linea OC; quantum vero ad punctum lineae OC, in quo referatur objectum, notandum quod nunquam unicum radium simplicem videamus, sed a quolibet puncto objecti visibili mittitur piramis radiorum ad oculum, ita ut fig. 2a

radius simplex Bho sit A axis piramidis ad oculum missa.
ulterius refleteris cum 3° dum objectum A propenquum ordinarie
dicatur minimus distantiam punctorum visibilium pro gradu
di conjunctis radiorum quibus constant piramides luminosa,
hoc est quodlibet punctum aparet in loco in quo radii producti con=
currerent vel sese intersecarent si ab oculo remitterentur eodem
ordine quo venient, et sic objectum C, fig: 7a, aparebit in
puncto 4 ubi concurrent radii post reflexionem a speculo A B,
si [illegible] oculo producerentur, sive aparebit procul aque retro ac
e ante speculum.
objectum aparet ejusdem magnitudinis ac si a parte rei videretur
a distantia quae æquivalet longitudini radii incidentis et reflexi:
Itinam objecti magnitudinem videmus per radios venientes ab
extremitatibus objecti et constituentes angulum in pupilla, sed
per speculum planum nil immutat circa hos radios, eundem
angulum post reflexionem constituent; ulterius dum objectum
perlariter mittit radios in speculum, sive dum videtur per radios
perlariter reflexos, aparet tum distare ab oculo pro distantia
oculi a speculo et speculi ab objecto.
[illegible] fig: 9a, in qua objectum BC post reflexionem a speculo KL
aparet in G, in eadem distantia intra speculum, angulus visualis O
nullo modo est immutatus per radios incidentes C4 et B5, reflexos
et concurrentes in O ita ut videns prosequendo radios O4 et O5
recta, punctum C referat in G et punctum B in J ita simpliciter alia
puncta objecti BC, ita ut linea C4 sit = G4, et B5 = 5J, et JG
= BC, sive imago aparebit tam magna quam a parte rei aparet objectum,
si videretur e distantia quae æqualet distantiis oculi et objecti a speculo

Sed nota et hic intelligi saltem objectum ea positum in eadem lineâ perpendiculari retro speculum, ita ut potius dicendum foret si objectum distaret ab oculo pro linea radii incidentis et reflexi seu tota linea CHO.

quare, dum speculum approximatur ad oculum, imago $\frac{a}{l}$ + cito aparet potius conficere, quam dum solus oculus vel solum objectum in H. simile ad speculum appropinquatur.

Obj. Imago objecti aparet semper distare ab oculo pro distantia oculi a speculo et speculi ab objecto, unde ut oculus item objectum sint ante speculum, dum hoc appropinquat uno v.g. pede ad oculum, et sic tantum appropinquarat ad objectum, et semper diminuitur v.g. distantia objecti et oculi a speculo ad duplum illius ad quod speculum approximatur, sic in eodem ad duos pedes, ideo imago aparet approximasse ad 2 pedes; verum dum oculus tantum vel objectum tantum approximatur ad speculum uno pede v.g. se distantia oculi et objecti a speculo in tantum simile diminuitur adeoque ad unum pedem, sic imago videtur H approximasse ad unum pedem.

Ex dictis patet quare si quis perpendiculariter erectus stans supra speculum horizontaliter positum in quo mundi videbit imaginem suam diminutive sibi apponi, et speculum sic erigitur ut circuli quadrantem perficiat, videat imaginem perficere medium circulum. quare debet speculum planum ad minus aequare medietatem longitudinis intuentis, ut quis in eo videat totam suam imaginem.

Ut ut videat in Imagine verticem sui capitis, debet aliqd punctum Speculi praecise esse medium inter oculum Spectatoris et Supremum punctum Imaginis; Similiter ut videat in Imagine infimam partem seu pedes, debet aliqd punctum Speculi intercipi a linea quae ducitur ab oculo ad pedes Imaginis: jam ö distantia istorum duorum punctorum in Speculo praecise adaequant medietatem Imaginis seu medietatem hominis objecti, et hoc ideo, quia Imago ē parallela Speculo et $\frac{2}{1}$x distat ab oculo quam Speculum ab oculo, Siquae formabuntur 2 triangula Similia, Siquae linea quae intercipitur per illos radios ē $\frac{2}{1}$— Basi trianguli formati per longitudinem Imaginis et lineas ductas ab Extremitatibus Imaginis ad oculum.

haec omnia manifesta sunt, in Fig. 8,ª Etenim ut linea LJ ad OJ, ita linea a C seu linea AB ad OX, proinde linea LJ sit $\frac{2}{1}$× OJ, ë linea BJ ē $\frac{2}{1}$× OX ergo &c.

ratio data procedit in casu quo objectum ē parallelum ad Speculum; Si ö foret inclinatum, ut objectum AB, Fig. 9ª in Italicam pars Speculi 45 ö faceret medietatem objecti AB aequè remoti a Speculo quam oculus O; quia radii venientes ab AB ö intercipiunt majorem partem quam si venirent ab objecto ad Speculum parallelo, quod foret minus objecto AB, Si v.g. collocaretur in A parallelum ad Speculum KL, Sic ut ö excederet lineam BS.

in eadem Fig. notabis quod radii venientes ab objecto BC et venientes ab objecto BA intercipiunt aequalem partem Speculi, quamvis tamen objectum AB sit + objecto BC quia nimirum illud magis inclinatur.

hinc patet qd, dum Speculū ē minus parvū, ut in eo appareat totum objectū in situ paralelo collocatū, hoc totū videri possit si juste inclinetur.

dum objectū ē paralelū ad Speculū, Contā habet sequens ppositio

Sicuti ag: Ex distantia oculi a Speculo et objecti a Speculo se habet ad Distantiam oculi a Speculo, ita se habet longō objecti ad partem Speculi qm intercipient radii venientes ab Extremitatibus objecti, reflexi et in pupilla concurrentes.

nunc facile intelligitur, quare in Speculo eo plura videantur objecta, quo oculum magis ad Speculū approximabit—

Problema.

Dato objecto et oculo ante Speculū, invenire locū ubi aparet Imago, item punctū reflexionis radiorum.

Sit objectū BC, Speculū KL et oculus in O, fig: 9ª, a puncto C ad Speculum KL duc perpem CK et illam produc ita ut KG sit = KC idem fac a puncto B, ita ut LI sit = LB, unde Imago aparebit in GI, et tunc a punctis G I duc lineas ad oculum GO et IO, et reflexio radiorū a punctis B C venientium fiet in punctis 5 4.

Ratio ē qd, ut angulus C4K sit = angulo K4G, attento qd latera C4K et K4G congruant, et qd angulus K4G ad verticem oppositus angulo O4L sit angulus C4K = angulo O4L et sic angulus incidentia erit = angulo reflexionis. Similiter latera B5L et I5L congruunt, p angulum B5L qui ē angulus

incidentiæ sit = angulo IgS seu angulo S, qui ē angulus reflectionis.

Producuntur perlucide CKet BS (quæ ultra a A ante speculū, et hoc ideo quia singula partis objecti aque aparent retro ac A ante speculū.

quare in quibusdam speculis vitreis præcipue dum vitrū ē crassum et lateraliter inclinatur objectū, quandoque plures aparēt Imagines?

Quia pars radiorū reflectitur a superficie vitri, et alia pars a superficie mercurii, qui post reflectionem parallelè intrant oculum eodem modo ac si venirent a duobus diversis objectis. Phænomenū hoc dilucidatur fig: 10ª, : sit speculū L. satis crassum, cujus pars posterior AB superficiem mercurii, et anterior ig superficiem vitri, Ex libet: radios a puncto K mittos, pro parte reflectit superficies vitri in O, et altera pars refringitur usque ad superficiem mercurii in 2 perpens, ubi reflectitur, ita ut post reflectionem sit parallela priori parti reflexæ unde oculus in G radiū OG recipiens, refert Imaginem in J, et per quem radiū 2G, aliam videlit Imaginem in C sed priori vivatiō rem.

Si vitro perlucide dirigeretur ad speculū, Phænomenū hoc = obtineret, quia radii reflexi a mercurio et a superficie vitri in unam lineam seu coincidentes, caderent in idem punctū retinæ

objectū inter 2 specula perlucide directa collocatum, aparet quasi in infinitū multiplicari, oculo immediate posito in superiori parte unius Ex speculis.

Et fig 1a Tabulae 3tiae, in qua sunt Specula BR et HL, objectum Z, oculus in A: minimus verum objectum videtur per radium AZ; prima Imago C per radium semel reflexum ZOA; 2da Imago L per radium bis reflexum Z23A, Imago 3tia P per radium ter reflexum, et 4ta Imago Q per radium quater reflexum, et caeteris pro aliis: et oculus prosequitur radium post ultimam reflexionem pro longitudine omnium reflexionum seu pro longitudine totius piramidis, eodem modo quo refert Imaginem in Speculo plano simplici in istum locum in quo concurrerent radii constituentes piramidem radiorum, qui oculum divergentes intrant.

Describe figuram 2dam?

R: 4 Specula parallele erigantur supra lineas 23, 63, 64 et 4x, constituentes partem poligoni; oculus ponitur K in linea Ky transeunte per centrum poligoni; objecta in spatio JH4x depicta, apparebunt in 984x; quae vero depicta et in GF 04, apparebunt in 8704 ita ut puncta GH appareant concurrere idem est pro figura porta; quo fiet ut ea quae omnino separata A ante Speculum, omnino conformiter uni aliae in unam Imaginem toto Speculum.

Speculum piramidale quadrilare, cujus Basis est quadrum GHB, in modo collectum, exhibet fig. 3a: Specula sit latera piramidis, oculus est in vertice piramidis constitutus ubi ordinatam videat Imaginem ex pluribus objecti partibus collectam, debent diversae partes objecti depingi in quolibet Speculum in triangulo, sic objecta depicta in quadro BCH apparent in BxH, quae depinguntur in spatio 32 et similiter in spatio

Bx L et ita consequenter, ita ut puncto o K 2 appareant concurrere in x, sed eo diminuta, in imago videbitur constituere antipiramidem, cujus summitas x erit eo profundior, quo angulus J fuerit major, et tum anguli O, K et 2 eo minores efficiendi sunt, seu eo magis distare debent a basi piramidis sibi opposita.

Duo specula AB et AC fig. 1, ita junguntur in A ut positita quidam [illegible] angulum constituant. objectum inter illa positum apparet multiplicatum et quasi in circulo dispositum, eoque plures apparent imagines quo angulus A fuerit acutior, ita quidem si angulus A sit rectus, videantur 4 objecta; si fuerit 60 grad. [illegible] 6 si fuerit 72 grad. appareant 5, semper computando ipsum objectum J, igitur [illegible] angulus A e 72 grad.

[illegible] ipsum objectum videatur per radium directum KJ imagines [illegible] 5 per radios [illegible] reflexos, et imagines [illegible] per radios bis reflexos; sic imago 3 videtur per radium Jx o K, qui videlicet [illegible] reflect objectum in 3 [illegible]

[illegible] radii reflectuntur [illegible], quia jam inde bis reflectendo fiunt divergentes [illegible] debirent [illegible] reflecti [illegible] in figura in qua [illegible] o K et [illegible] A B [illegible] divergentes ulterius si aliqui [illegible] reflecterentur, [illegible] oculi transirent.

[illegible] Cista Stepagonalis, quae [illegible] figura 79 in qua [illegible] 6 camerae triangulares, quarum quaelibet habet [illegible] angulum 60 grad. unita in centro cistae, quaelibet camera in parte anteriori e perforata rimula ut e G [illegible] [illegible] in [illegible] camera [illegible] objecto [illegible] angelus [illegible] videbit angelos

occupantes totam cistam; in camera vicina ponatur diabolus, cuius imagines ... camera ... videbit diabolos occupantes totam cistam, ita ut in qualibet camera positus objectum apparent occupare totam cistam ... multiplicatum; mirum ... videbitur artificium ignoranti: ut id hoc occultetur, superior pars cistæ tegitur pellucido tecto, vel est charta oleo illinita, vel est vitro arena trito.

Disponatur speculum ... in plano inclinato ad Horizontem, ut angulus quem format speculum cum plano superet ... angulo formato planum horizontalem ad 45 gradus, Imago plani formati apparebit ... in speculo, et globus qui a parte rei descendit per planum, videbitur ... sursum ascendere, quod cum sit contra naturam gravium, iterum mirabile videbitur artificii ignaro.

Ut hoc experimentum facilius intelligatur et explicetur, sit in fig. 1a. oB speculum ita junctum plano CB inclinato ad planum horizontalem CG, ut angulus oBC superet ½ anguli BCG in 45 gradus, dico quod imago plani seu lineæ BF ad horizontem sit perpendicularis

Demonstratur: Imago plani semper format cum speculo angulum æqualem ei quem ipsum planum facit cum eodem speculo, idque ideo, quia omnia puncta ... quæ apparent retro speculum eodem modo ... (exemplo quod quæ sunt a dextris ante speculum, apparent a sinistris respectu imaginis) unde cum punctum 2 apparet ... R, et radium reflexum a puncto 7 ... angulus 2oB sit æqualis angulo BO7, sed cum punctum 7 sit æque retro speculum seu distet æque multum a puncto o in punctum

& lia 07 erit = 02 p linea 372 et 37 conjunctim angulus 7 30 ē = angulo 032, igitur B erit lia 37 usq: ad liam horizontalem CG angulus 7 BC superabit angulum BC G ad 90 grad, igitur G erit rectus, p lia 37 seu Imago plani apparebit perlariter ad horizontem.

Supponamus nunc globulum a puncto B pervenire in 4, aparebit oculo constituto in K descendisse a B usque in 6; dum ... e g descenderet in e aparebit a 6 ascendisse in 7, seu ascendisse perlariter sursum.

... oculum K a tabella ... includens ne oculus videat radiis directis.

Haec omnia sic disposita collocantur in cista, quae exhibetur figura 7a superius lumini datur transitus in GH & aperturas ... rectangularem munitam vitro ...

Si fundo tubi AC, figura 8a aperto in C et lateraliter in A, applicetur speculum planum AB, sic ut angulus B sit 45 gradus, habebis instrumentum quod vocant Polemoscopium, radii intrantes per aperturam A reflectuntur a speculo AB versus oculum alteri extremitati applicatum qui hunc radium recta prolongando refert objectum ... ... polemoscopium habebis si fundo tubi ALK, fig 9a, aperto in A et lateraliter in K et L, 2 specula aequalia KL ad angulum rectum ... applicentur, ... partibus oppositis G et R ... apparebunt in 37.

De Speculis Sphoricis

1º
De concavis

... Superficies Sphorica considerari potest quasi formata ex innumeris superficiebus planis minimis: alia sunt cava alia convexa, illa formantur ex portione sphaerae cava et polita, haec vero ex portione

Sphaeram a parte Exteriori convexa et Similiter politam.

Linea quae per centrum Sphaerae et punctum incidentiae ducitur, continuata, cum radio incidente et reflexo angulos =les efficit: Etenim linea haec est perpendicularis ad Superficiem, quae in illo puncto plana concipitur; idcirco radius per centrum transiens, vel qui continuatus per centrum transiret reflexus in se ipsum redit: igitur concipienda est Superficies convexa Speculi circularis ut poligonum regularissimum a parte Exteriori infinitum constans lateribus aequalibus; et Superficies concava circularis Speculi ut tale poligonum a parte inferiori.

Sit itaque Superficies L O 2 K, fig. 1a tabulae 4ae portio circuli similis poligoni cuiusque centrum sit x, radii A B C paralleli ab S o reflectuntur, sic ut B redeat in se ipsum quia perpendiculariter incidit, quandoquidem productus per centrum x transiret; A item C incidentes oblique formant cum perpendicularibus, ductis per puncta incidentiae, angulos reflexionis aequales incidentiae, et reflectuntur divergentes.

idem fit in radiis A B C intra se parallelis, fig. 2a.

radii A C ita fiunt divergentes, ut, si producerentur ultra Superficiem convexam L K concurrerent cum radio B in puncto g medio inter x centrum et G Superficiem Speculi convexi.

demonstratio, punctum g est medium inter centrum et Superficiem Speculi convexi hinc distans a Superficie Speculi per 4ta parte diametri.

Hi quandoquidem A 8 et B 7 sint paralleli, angulus 8 O x est = angulo O x g sed angulus 8 O x est = angulo x O g, nam angulus incidentiae est = reflexionis

quoniam angulus oxg = angulo xog seu linea $og = gx$: ad punctum in=
cidentiae o ducatur tangens $o3$, siquidem angulus $3ox$ sit rectus,
erit linea $og = g3$ item xg, quod si punctum o sit valde propinquum
ad punctum G, ut tum tangens $o3$ vix differat ab arcu oG, seu
linea $g3$ vix differat a linea gG, punctum g sensibiliter medium inter
x centrum et G superficiem speculi.

Patet quod linea xg semper superet gG ad lineam $3G$; unde ut
$3G$ eo magis crescat quo radii paralleli incidunt in puncta superficiei
remotiora a puncto G, ubi radius incidit perpendiculariter, sequitur quod
post reflexionem radii eo magis divergant quo longius distant
a puncto G, quia producti ultra superficiem eo propius ad punctum
G concurrerent.

4 Eo quod radii paralleli sint divergentes post reflexionem, manifeste sequitur
quid fiat de radiis divergentibus vel convergentibus: scilicet radii divergen=
tes fiunt post reflexionem magis divergentes, ita ut si reflexi producerentur
ultra superficiem speculi magis prope ad hunc concurrerent
quam est $\frac{1}{4}$ diametri.

radii convergentes, si perpendiculariter incidant reflectuntur in se ipsos;
sed divergentes fiunt: si vero incidant cum majori convergentia
quam est convergentia perpendicularium [illegible] puncta incidentiae,
possunt tum esse paralleli, convergentes vel divergentes post reflexio=
nem; scilicet si sic convergant ut producti ultra speculum concurre=
rent ad quartam partem diametri, (v.g. radii R et H fig. 22) reflec=
tuntur paralleli; si vero obliquius incidant, id est, sub majori conv=

gentia, ad hunc sunt convergentes post reflexionem sed multo
minus; si vero minus oblique, tunc, vel minori convergentia,
divergentes sunt post reflexionem.

unde si radii convergentes, minus tamen quam paralleli incidant
in superficiem L K, sunt post reflexionem magis divergentes quam
paralleli ducti per puncta incidentiae.

quare Imago Objecti aparet retro speculum convexum: 2do quare
propinquior ad superficiem: 3tio quare imminuta sit et quare in
situ recto?

R. 1o ipsa condensatione non ac apparet retro speculum planum
2o radii ab eodem objecti puncto missi qui sunt divergentes post
reflexionem facti sunt magis divergentes, ideoque si in directum produ-
cerentur, magis prope retro speculum convenirent quam e punctum
ante idem speculum a quo veniunt; jam in quolibet objecti
punctum retro speculum refertur ad locum, ubi radii oculum in-
trantes convenire aparent.

Res manifestum fit, fig. 3a, quia radii venientes a puncto radian-
te C, post reflexionem a speculo convexo A B oculum intran-
tes cum majori divergentia, producti efficiunt angulum X + ante C
et propinquiorem ad superficiem A B quam e punctum radians
C: jam in quolibet objecti punctum pro radiante habetur, ergo &c.

3io magnitudo objecti videtur per radios ab extremitatibus suis
venientes et in oculi pupilla sese intersecantes, itaque
necesse est ut radii illi incidant in speculum convergentes,

et quidem cum majori convergentia quam è speculario ducta- tum ex puncto incidentiae: jam à radiis illi multo minus convergentes et post reflexionem igitur minorem angulum in pupilla constituant.

hoc patet in Fig. 41°, in qua angulus g determinans conver- gentiam radiorum incidentiæ ab extremitatibus objecti AB venientium, multo major ē angulo O in pupilla qui determi- nat convergentiam eorundem radiorum post reflexionem; igitur cum Imago debeat apparere propinquior, sit in GK.

2° aparet inversa recta; quia dicti radii hic se intersecant nisi in pupilla, unde veniens ab A cadit in inferiorem et ex B in superiorem partem retinæ, visus igitur recta prosequens primam, refert ejus impulsum ac si originaliter venirent ex G, et alterius in K: itaque Situ recto aparet Imago ut fit in Specu- lo plano.

Si linea recta objiciatur Speculo convexo (ita ut neutra ejus extremitas sit propior ad Speculum quam alia) et oculus sit dispositus in linea ad Specu- lum ducta per medium istius lineæ quæ objicitur Speculo qualiter aparebit ejusdem Imago?

R: Propinquior retro Speculum diminuta, sed curvam exhibens.

primorum ratio mox data ē.

ratio quod curvam exhibeat, ē hæc: quo radii veniunt a punctis remotioribus, eo minus et divergentes, igitur eo cum mi- nori divergentia reflectuntur; jam à puncta istius lineæ eo magis a Speculo distant, quo magis ad extremitatem ejusdem accedunt; quod radii constituentes Piramidem a puncto

medio venientem post reflexionem et magis divergentes,

quam punctum medium, ergo extremitates apparent remotiores quam punctum medium, et sic singula imaginis puncta aparent remotiora successive, quo magis a puncto medio recedunt, itaq: curva erit imago.
quare difformis aparet imago v.g. facies hominis in dorso horologii argentei, vel in speculo convexo, dum prope respicitur, ita ut magnus nasus, aures parvae ve aparent.
Imago in speculo convexo eo minor aparet, quo objectum magis a speculo distat; quia radii ab extremitatibus istius objecti venientes et ad oculum convergentes eo minus convergendo cadunt in speculo quo veniunt e majori distantia, ideoque eo adhuc multo minus convergendo reflexi: proinde eo minorem imaginem in pupilla constituent; jam ô dum facies hominis e propinquo aspicitur dorso horologii seu speculo convexo, nasus, os, oculi multo propinquiora et quam aures vel alia partes remotiores unde radii ab extremitatibus nasi venientes manent magis convergentes post reflexionem quam radii venientes ab extremitatibus aurium igitur nasus omnibus proportionale major aparere debet.
observabis quoq: faciem intuentis aparere magis rotundam, seu potius magis convexam, idque propter eandem rationem quae data fuit de linea recta speculo convexo objecta.

quando objecta distant multum a speculo convexo, vel speculum habet-

harum convexitatem orita sensibilis redditur objecti deffigu-
ratio

De Speculis concavis

Superficies concava speculi concipi debet velut infinita parva specula plana comprehendens, unde cum illa plana mutuo inclinentur, ex omnibus radiis paralelis unicus incidere potest perlariter.

Figura 5a repraesentat speculum concavum, cujus centrum est x, et ex tribus radiis ABC paralelis solus B incidit perlariter, ac proinde reflexus redit in se ipsum: radii vero A et C incidentes aeque oblique in suum respectivum planum, efficiunt cum perlaribus ad ista plana angulos incidentiae aequales reflexionis; et cum illa perlares [illegible] convergentes, radii illi convergentes fient, et concurrent cum radio perlariter reflexo in O.

idem plane contingit de radiis ABC, fig. 6a, reflexis a speculo cavo LK.

Si radii AC distent parum a B, concurrent in certo puncto aeque distante ab x centro ac a superficie speculi, et punctum illud dicitur *focus*, distans a superficie speculi $\frac{1}{4}$ diametri sphaericitatis ejusdem speculi.

hae clare intelliguntur in fig. 2a considerando speculum LK concavum versus 86: radii 876 paraleli sic incidunt in illud speculum, ut 7 incidat perlariter, et angulus 8Ox sit = angulo xOg, item = Oxg propter lineas paralelas, ergo linea Og = xg: sed ducta O3 tangente, angulus xO3 est rectus, ergo Og = g3, igitur cum O sit valde

propinquiū ad G, liā g9 sensibiliter ō differt a liā 9 G, ī g9

9 G $\frac{1}{4}$ diametri.

Si radii 8 6, fig. 2da, magis ā 7 distent, ut tum sensibiliter crescat G 3, ad qm liā g x semper superat 9 G, punctū concurrentiæ erit tanto propinquius ad superficiem speculi, ideirco superficies reflectens ō potest magnā sq libere superficiem radiis.

Dum speculū cavum ē magnū segmentū sphæræ, omnes radii paralli in foco ō conveniunt; sed in circulū siquū concurrent, cujus diater a magnitudine speculi pendet.

Igitur radii solares, cū moraliter paralli sentiantur, a speculo cavo reflexi, si hoc ō sit nimis magnū segmentū sphæræ, in unum colligantur ad distantiam $\frac{1}{4}$ diatri sphæricitatis ejusdē speculi, viribusq: unitis agendo miros caloris effectus producunt.

Ex dictis colliges qd fiat de radiis convergentibus item divergentibq post reflexionem; nam si radii paralli fiant convergentes, ita ut concurrant in foco, a fortiori radii convergentes fient post reflexionem magis convergentes, adeoq: concurrent inter focū et superficiem speculi.

Radii divergentes missi ab aliquo puncto radiante, si hoc sit in foco, v. g. in puncto C, fig. 6a, redibunt reflexi via qua venerant.

Si punctū radians sit inter focū et superficiem speculi, uti punctū A, fig. 8a, in qua X ē focus et O centrū speculi, essent post reflexionem adhuc divergentes sed minus; unde punctum A apparet in ho speculo in Z longius distans quia radii reflexi minus divergentes facti, ē longius produci debent ut concurrant, unde oculus z — ī ūculo A.

Si punctū radians fuerit in centro, ut tunc omnes radii incidant perpendiculariter, perpendiculariter reflectuntur in centrum redeundo.
Si punctū radians fuerit ultra centrū, radii reflexi concurrent inter centrū et focū, et ad hunc tanto propinquius quanto punctū radians fuerit remotius.
Si punctū radians sit inter focū et centrū, ut C fig: 8ª radii post reflexionem fiunt convergentes, et ultra centrum concurrent in B eo longius quo punctū radians fuerit propinquius ad focum, et oculus hos radios recipiens, Imaginem puncti radiantis C refert in B ultra Speculum: nam uti post Speculum planū Imago apparet in eo loco, ubi radii ab eodem puncto objecti missi, oculum divergendo intrantes, si producerentur ultra Speculū, concurrerent, similiter hic refertur Imago in eum locū ubi radii oculū intrantes apparent concurrere, qđ erit ultra Speculū; illudque ē magis mirandum, qđ Appareat Imago retro Speculum; utrumque enim tantummodo Phantasma ē.
Ex dictis facile intelligetur sequens Experimentū.
in fig. 7ª e adverso centri X Speculi concavi suspenditur flosculus AB inversus, oculus ultra centrū collocatur dimissius, et videbit objecti Imaginem situ recto pendulam in OG ultra Speculū.
Explicatur. radii a puncto B ultra focum collocato fiunt post reflexionem convergentes, et quia punctū B ē adverso centri ē, ē e adverso centri radii reflexi concurrent in O; sed ē radii a puncto B missi, ~~quum~~ ~~[illegible]~~ oculumque intrantes post reflexi incidant circa F-

cæteri uero qui infra illud punctum cadunt post reflexionem supra oculum transeunt, et qui supra illud punctum cadunt, infra oculum transeunt.

Similiter radii missi a puncto A e regione centri collocato, post reflexionem convergentes facti concurrent circa G, et soli oculum intrant qui circa K reflectuntur; unde radii originaliter ab AB uenientes oculum intrarent eodem modo ac si mitterentur e punctis GO; seu radii a quolibet objecti puncto intrarent oculum ac si venirent a quolibet puncto objecti quod collocaretur in GO, Igitur cum visus referat aliquod punctum in eum locum a quo impulsus apparet venire, seu ubi concurrerent pirades radiorum oculum intrantes, referet punctum A in G et punctum B in O, seu situ inverso.

Si radii circa OG recipiantur charta alba, Imaginem objecti pulcherrime depictam situ verso cum omnibus coloribus habebis; representatio magis distincta erit, si superficies speculi parva fuerit; quia tunc radii parum dispersi satis accurate colligentur: si + fuerit haec superficies, filo quodam tenui ne representatio circumdatur, illud quod radiis magis obliquis e tribuendum, hi tamen oculum intrare nequeunt, quapropter, e si speculi superficies + fuerit, distincta erit Imago.

quomodo disponi debet objectum ante speculum cavum ut Imago retro illud appareat distincte, et quare tunc magis distincta appareat?

R. disponi debet inter focum et speculum: si enim collocaretur

in foco radii ab eodem objecti puncto missi post reflexionem oculum intrarent paraleli; si collocaretur ultra focum, radii illi reflexi intrarent oculum convergentes; jam a visio distincta est requirit in oculo sano vel radios paralelos et adhuc vel convergentes:
Igitur necesse est ut collocetur inter focum et speculum, ubi tunc radii ab eodem puncto objecti post reflexionem oculum adhuc intrabunt cum aliqua divergentia, sed minori quam si radii reflecterentur a speculo plano. et propterea Imago aparebit remotior hac patent in Fig. 8ª, in qua punctum radians A apparet longius in 2.
apparebit quoque Imago aucta multum, quia radii venientes ab extremitatibus objecti convergentes, post reflexionem fiunt magis convergentes, et contra + anulum constituent in pupilla inspice Fig. 9am, in qua X e focus sphericitatis speculi K

Experimentum.

Sint 2 specula concava, Fig: 10ª: in foco unius v.g. in G collocentur carbones ardentes, et in foco alterius seu in O materia combustibilis: mediante folle agitentur carbones et accendetur materia combustibilis in O. i.e. si specula AB ab invicem distarent 20 pedibus.
ratio est quod radii ignili a carbonibus in G missi ad speculum A, ab eodem reflectantur paraleli versus speculum B, a quo seu reflectuntur ut congregentur in hujus foco seu in O, ubi unitis viribus agentes, materiam ibi positam inflammant.

nota qd in obscuro Experimentu melius succedat qm in clara luce, Imo melius vesperi qm de Die

De Speculis Cylendricis Aconicis.

Specula Cylendrica alia A cava, alia convexa; de illis ō agemus, utpote quorū vix ē usus: hae duplici modo considerantur, ut Phenominis Satisfiat, Scilicet Secundū lonnē habent ratio nem Speculi plani et Secundum latinem ratio nem convexi.

Dum liā ad Axem Speculo paralela huic objicitur Imago aparet ~~aq~~ axi paralela inter Superficiem Speculi et $\frac{1}{4}$ diamitri Ejusdem Sphericitatis + apparet retro et inter $\frac{1}{4}$ diātri, pptez rationes datas de Speculoconvexo: apparet axi paralela quia piramides radiorū a Singulis punctis ~~ist~~ istius liā venientes cū Eadem divergentia in Speculū incidentes, cū Eodem augmento divergentiā reflectuntur, unde eque retro Speculū concurrere aparent.

hae illustrantur in Fig: 1ª tabulae 5ª: AB represen tat Superficiem Speculi Cylendrici juxta lonnem, liā KL axi Speculi paralela huic objicitur: convergentia axium radiorū ab omnibus punctis liā KL venientiū ō immutatur post reflexionē, unde Si Solam lonnē Speculi attendamus, Imago apareret ut in Speculo plano in C G Ejusdem magnitudinis et in Eadem distantiā retro Speculū, Sed pptez ratio nem Statim datam aparet propenquior, inter Superficiem Speculi et $\frac{1}{4}$ diametri basis Cylendri; ō tamen minor aparebit Imago quia angulus in pupilla ō ē mutatus.

Dum vero Lia Secundum Longum Speculo Cylendrico objicitur v:g: Lia RL, Fig: 29, eodem modo Sita deberet Aparere Ejus dem Imago, Si H rationem Speculi plani haberet; Sed quia Singula objecti puncta inter Superficiem Speculi et ¼ diametri aparent, et piramides radiorum eo magis Sint divergentes quo veniunt a punctis Speculo propenquioribus, et propterea ea lo propenquiora post Speculum aparebunt quo vicinora St Speculo in objecto, ideo Imago Erigi videbitur v:g: in 24.

Angulus visionis in 1a et 2da Fig: idem e ac Si fieret reflectio a Speculo plano, ideireo dimentiones objectorum Longitudini Speculi Cylendrici respondentes non mutantur.

verum dum Lia Secundum Latitudinem Speculo Cylendrico objicitur, o H multo — aparebit Sic e curvam dat Imaginem: Eadem e ratio quo Speculi convexi; Etiam hujus proprietatem habet Speculum Cylendricum juxta Latinem.

facile hinc colliges rationem, quare dum facies homis ita objicitur Speculo Cylendrico, ut Longo Sit axi et Latitudo diatro paralela, appareat admodum longa, Sed vix digitum Lata; e contra Si facies Eadem ita objiciatur, ut Latitudo Sit axi et longitudo diatro paralela, Ejus Fig: Sit ovalis, nasus Exiguus, os admodum Latum et oculi fere clausi.

Sicuti Specula Cylendrica Imagines formosas ~~diff~~ deformant ita e contra deformatas reformant: ut a intelligatur quo modo Imagines deformari possent ut in Speculo Cylendrico formosa appareant observetur Sequens methodus.

1o Sit O, Fig: 19, centrum basis Cylendri, Segmentum F4 e basis Speculi

0. Sucdum arcu 140 grad.

2º C punctu ē Suboculare et pro libitu sumi potest; ē hunc horizontal. cui perlariter Iminet oculus, ut ē punctu S fig: 1ª

3º Si repraesentare velis objectu exhibitu fig: 3ª, qd vocatur prototipus, hoc includatur intra rectangulu, et tum latus B A lit = liē T4, fig: 4ª, altitudo item latitudo istius rectanguli dividatur in 4 partes =, ad quas ducantur liē, ita ut intra craticulam includatur objectum, et vocatur craticula prototipi

4º Divide liam T4, fig: 4ª, in 4 partes =, uti B A prototipi

5º a puncto C Suboculari duc liās CT, C2, CX, C3 et C4, et faciunt in punctis T, 9, 7, 6, 4 liā TA, B9, C7, 6S et 4F hac usque indeterminatae longitudinis efficiunt anulas reflectionis = incidentiae

6º Eamus nunc ad fig: 5am: A = elevationi oculi, B T lit = Suboculari C7 fig: 4; F T perlariter erecta et parallela respectu A B lit = B F prototipi fig: 3ª, et pariter dividatur in 4 partes =.

7º Ex hac divisionis puncta a puncto A ducantur recta, donec cadant in liam B T moderatam v: g: in punctis 1 2 3 4.

8º liē 9 8, 7 R et 6 5, fig: 4ª sint = liē T T

9º liē R S, S T et T C fig: 4ª ordine sint = liis T2, 2 3, et 3 4 fig: 5ª, et per puncta C T S et R fig: 4ª e puncto Z ut centro duc arcus A B C He

10º intra fig: 4ª dividatur v: g: in spatio A B C S F L K G illud qd habetur in craticula: hac deformata fig: aparebit in speculo instar rectanguli in areolas = divisi et craticula ectipi dicitur, et deformatio objectu in ea delineatu aparebit conforme fig: 3ª

Si igitur craticula hac semel delineata fuerit sine ulla difficultate

multiplicari potest quoties toties libuerit si singula puncta schemati acu perforentur, et pulvis carbonis subtilis in linteo inclusus in chartam aliam subjectam transmittatur.

De Speculis Conicis

quandoquidem teste experientia oculo supra axem speculi conici elevato, tota circumjecta planities superficiem totius speculi replere videatur et per foramen admodum exiguum respicienti instar circuli basi = propemodum apareat, ideo Imago deformanda delineatur in circulo speculi conici basi =.

itaque modus delineandi figuram deformem, quae oculo supra axem speculi conici elevato, aparet formosa, est sequens

1º. figura deformanda v.g. exhibita fig: 8ª. includitur circulo 452 S, qui sit = basi periferia speculi dividitur per diametros v.g. in 8 partes = les, radius hujus circuli dividitur in 3 partes = vel pro libitu in plures, et per puncta divisionis ducuntur circuli concentrici

2º. radius 6x fig: 7ª. sit = radio 50, fig: 8ª. seu radio prototipi, ita ut circulus 96 Z sit futurus basis super quam collocabitur speculum conicum, hujus periferiam quoque divides in 8 partes =, et diametros indefinite produces

3º. ut habeantur puncta C87, per quae circuli concentrici transeant, construatur triangulum rectangulum ABC fig: 6ª. cujus basis CB sit = radio speculi, et AB altitudini seu axi ejusdem igitur AC erit = lateri inclinato speculi conici; in BA producta sumatur BO altitudini oculi =.

4º. linea BC quoque dividatur in 3 partes =, deinde duc O2 et O1, et producatur BC indefinite, sit angulus CAB = angulo CAL: est enim prior = sibi ad verticem apposito, qui efficeretur per lineam OA et CA productam (et esset angulus incidentiae) efficiantur pariter anguli reflexionis

radio rū OZ et OT = incidentiæ in punctis ubi incidunt in lineam AC, ita ut OZ reflectatur in F, et OT in G

5º. 67, 78 et 8C, fig: 7ª, sunt ordine = lineis GC, FG et EF fig: 6ª. deinde per puncta C87, fig: 7ª; ducantur circuli concentrici e centro, et prodibit craticula ectypi.

6º. deinde per singulas ejus areolas illa quæ in ~~præcedentibus~~ respondentibus areolis craticulæ prototypi depicta cernuntur delineanda et habebis fig: maxime deformem: sed reflectendum quod ea quæ sunt circa centrum prototypi, debeant deliniari versus extremitatem ectypi, seu versus ultimum maximi circuli ectypi, et sic ordine retrogrado.

in præcedentis Phænomeni reddatur ratio, sciendum quod speculum conica considerentur partem plana secundum conum, et partem convexa secundum latitudinem, sed quæ convexitas continuo crescit quo magis ad verticem coni accedit: sic si saultum ABC fig: 6ª, terminatum in B, volveretur super AB ut axi efficeret conum, cujus superficies si polita fuerit speculum conicum efficit, juxta conum AC mutari potest ut planum, igitur radii a punctis EFG post reflexionem eandem concentrationem servabunt, verum puncta hæc aque remota apparebunt post ac sunt ante speculum, quia piramis radiorum a punctis illis veniens reflectitur a superficie convexa, apparet pro singulum punctum inter ¼ diametri circuli ubi incidit, et superficiem speculi; igitur cum convexitas sit maxima prope verticem, punctum E apparet circa summitatem, et ceteræ imago circa medium magis fingi videbitur seu conum constituat.

E dictis collige, quod ipsamet periferia circuli maximi solum centrum efficere videatur, seu instar puncti apparet in vertice coni;

pratoria quare Imago desormanda ordine retrogrado depengi debeat

§ 4tus

De refractione luminis seu de physis Dioptices

refractio luminis ē incurvatio radiorum luminis ex uno medio in aliud oblique intrantium.

linea obliqua qm describit lumen, intrando oblique ex uno medio in aliud, vocatur lia incidentiae, et efficit angulum cum lia perpendiculari ducta per punctum introitus et iste angulus ille vocatur angulus incidentiae: lia qm describit lumen dum refrangitur in 2do medio, mutat directionem, et vocatur lia refractionis, efficiens cum eadem perpendiculari angulum qui dicitur angulus refractionis.

angulus ii incidentiae et ejus sinus sunt majores angulo refractionis ejusq. sinu, quando lumen refrangitur accedendo ad perpendicularem: et contra dum refrangitur recedendo a perpendiculari.

dum refractio fit ex aere in aquam sinus anguli incidentiae ē ut 4 ad 3 sinum anguli refractionis.

si refractio fiat ex aere in vitrum, sinus anguli incidentiae ē ad sinum anguli refractionis ut 17 ad 11.

principium fundamentale ē hoc: quando lumen transit ex medio minus denso in densius oblique, refrangitur accedendo ad perpendicularem. et contra dum transit oblique ex medio densiori in rarius, refrangitur recedendo a perpendiculari.

inspice fig: 1am tabula 6a.

ordinarie majorem refractionem patitur lumen in mediis densioribus

Sed hoc rela patitur Exceptionem; Sunt materiae pingues, visco-sae et oleosae magis lumen refringent quam fieri deberet, si tantum haberetur ratio densitatis: hoc probantia

Experimentum 1um

Alumen et vitriolum Gedanense densitate non differunt; dum tamen lumen ex primo in 2dum incidit refractio fit contra perlaria et sinus incidentiae est ad sinum refractionis ut 26 ad 25.
Ex hoc Experimento probatur, quod quandoque radii patiuntur refractionem intrantes oblique ex uno medio in aliud quamvis illa duo sint aequalis densitatis.
Lumen non posse ex medio in medium juxta directionem quamcunque transire, idque sine ulla refractione, quamvis media densitate differant, probat sequens

Experimentum 2dum

vitro infundatur oleum olivarum, si cylindricum vel conicum hoc fuerit, objecta per oleum visa mutata apparebunt, haec tamen distincta erunt: sumatur frustum Boracis valde translucidum, sed cujus figura ita sit irregularis et superficies inaequalis, ut objecta non visi admodum confuse, vel potius ut nil percipiamus praeter lumen quod oculos irregulariter intrat, et per Boracem visum est dispatur; quando frustum hoc olio immergitur objectum eodem modo per oleum et Boracem percipimus ut per oleum solum, ut Borax quasi invisibilis sit, et si quid in Borace detur opaci, hoc percipimus quasi in olio daretur: lumen quod oria-tenta ex olio olivarum in Boracem, et ex hoc in oleum transit, et nulla

ibi datur refractio quamvis ubi densitas sit ad densitatē
Boracis ut 6 ad 11.

lumen quandoque ingressum e medio densiori in rarius refran-
gi accedendo ad perpendiculare, Probat sequens.

Experimentum 3ium

cista vitrea ad certam altitudinē aqua repleatur. altera cista
sed priori multo minor repleatur ad eandem altitudinē spiritu terebin-
thinæ. per primam cistam transmittatur radius luminis, et prima
immersa 2dam, ita ut oblique suscipiat radium qui pertransibit
aquam. si obtineret regula generalis, deberet radius ille, utpote
e medio densiori in rarius incidens refrangi recedendo a perpendiculari;
et tamen refrangitur ad eam accedendo &c.
quandoquidem dicta regula generalis locum habeat in casibus maxi-
me communibus et obviis, et iis praecipue in quibus motum lumi-
nis considerare debemus, scilicet aere, aqua, vitro &c. non obstanti-
bus exceptionibus allegatis, hoc ~~tantum~~ tanquam principium dioptricus habebi-
mus praecipuos refractionis effectus et sequentes.

1o Baculus rectus pro parte aquæ immersus, apparet curvus oculo late-
raliter disposito: sic in fig: 4a Baculus rectus BG apparet oculo
in X constituto quasi fractus in 6.

ratio ē quod radii venientes a parte immersa ad oculum, oblique ~~tam~~ intrent
e aqua in aerē, adeoque refringuntur recedendo a perpendiculari seu incurvantur
versus oculum, hos radios oculus prosequitur recta, adeoque singulū
punctū partis immersæ alibi refert quam in verum locū.

quare pars incurvata bo ē aque aparet ultra baculū BG; sive:
quare aparet pars Immersa propenquior oculo?

R: dum aliqd punctū objecti in aqua positi respicis perlariter, hoc altius aparet; quia ē omnibus radiis constituentibus piramidem ab isto puncto venientem, solus axis scit perlariter, alii vero scuntes refringuntur recedendo a perlari seu fiunt magis divergentes, go aparent oculo altius concurrere, et ibi referetur situs objecti.

hoc patent in fig: 3a: radii a puncto x post situ magis divergentes facti, aparent concurrere in O, quia radius medius BX, qui ē axis istius piramidis, refractus ō fuit, quandoquidem perlariter scivit; laterales vero A et C ob eo ff digressi, et contra altius ad lo concurrunt.

ō ff dum objectū inspicitur perlariter, sed ē dum oblique, singula puncta objecti aparent altiora, et propenquiora; quia licet tunc omnes omnino radii constituentes certam piramidem oblique scant, ō tamen omnes aque oblique scire possunt, go alii prae aliis magis recedunt a perlari, Igitur post situm radii magis divergentes facti et magis inclinati versus oculum ō ff altius sed ē propenquius ad oculum aparebunt concurrere.

idcirco punctū G debet aparere in aliquo puncto refracto OX, fig: 4a, et ut pptor praecedentes rationes sit propenquius ad oculū aparebit in O: idem ē de aliis partibus Immersis

2o si ponatur nummus in fundo vasis et inde recedas donec illū pptor latera vasis videre nequeas, intro mittatur aqua, et tibi in eodem loco manenti nummus in conspectū veniet.

ratio ē q̄d antea ꝑ unicam lineam rectam nummus videri deberet, sed hæc intercipitur ꝑ latera vasis, sed dum intromittitur aqua radius a nummo veniens ad superficiem aquæ, ibi incurvatur versus oculum, eo quod recedat a perpendiculari utpote oblique cadens ē aqua in aerem, hunc radium incurvatum visus recta prosequendo refert nummum in alio loco.

hoc patet Fig. 2ª. si ō esset aqua in vase, oculus in g constitutus ō videret nummum L, eo latera vasis impedirent lineam rectam a nummo ad oculum ductam, sed dum vas continet aquam radius L O, qui alias supra oculum transiisset, post situm recedendo a perpendiculari KO incurvatur versus oculum, et tum visus prosequendo radium refractum recta, referet nummum in G.

E dictis colliges, quare Pisces imo ipse fundus in aqua semper appareant altiores qm a parte rei sit.

3º dum nummus in fundo vasis aqua repleti positus, conspicitur, maxime agitari videtur ad minimam aquæ agitationem.

ratio ē q̄d superficies aquæ agitata continuo aliam et aliam habeat figuram, ita ut nunc plana sit, nunc concava, nunc convexa, adeoque radii a nummo venientes et ē aqua transeuntes in aerem versus oculum refringantur modis continuo diversis, ergo apparent venire ē locis continuo aliis; jam à nummum referimus ad locum ē quo illi radii apparent venire.

hinc colliges quare flante vento, vel dum alio modo aquæ superficies undulis nimium perturbatur, sua pelluciditatem suam amittat, i.e. ō amplius conspici queant objecta infra aquam

posita
4° astra jam inde aparent supra horizontem, dum adhuc stinte infra eumdem ~~cont~~ continstent; Imo altius Elevata aparent quo verius sit Eorud locus nisi existerent in zenith.

Notandum radium solare vel alterius astri post primam refractionem seu post ingressum è vortice Solari in Atmospheram non recta pergere prout radius luminis in aqua refractus recta pergit, quia Atmosphera non est ubique Ejusdem densitatis, sed haec continuo crescit quo terra propinquior est; unde radius ille in ipsomet decursu Atmosphera continuas passus refractiones, curvam describit, et nisi post ultimam refractionem recta prosequitur.

5° refractio facit ut citius videantur sydera in nostris regionibus quam versus Equinoxialem et tardius quam versus polos: etenim cum aer in nostris regionibus sit densior et vapores densiores continet quam versus Equinoxialem, sitque minus densus quam versus polos, refractiones horizontales sunt hic majores quam versus Equinoxialem et minores quam versus polos; refractiones autem majores magis attollunt objecta per se.

refractiones horizontales dicuntur illae quas patiuntur radii ab aliquo astro prodeuntes, dum hoc est circa horizontem haec autem refractiones sunt omnium maximae, et ea proportione minuuntur qua astrum supra horizontem ascendit, ita ut nulla sit refractio in zenith.

Sol item Luna aequales patiuntur refractiones sicuti Stellae fixae vel planetae; sed in Sole et luna non ita facile illud indagari potuit propter paralaxem cui obnoxii sunt, quam tamen non habent Stellae fixae; unde dum Stella fixa aparet in horizonte aliquibus minutis antequam in eo stricte esse deberet, necessario provenit a refractione: verum Sol et luna aparent quidem altiores propter refractionem, sed dimissiones propter paralaxem, dum sunt circa horizontem; unde ut colligatur quantum aparere debeant dimissiones seu quanta sit earum paralaxis, haberi debet ratio refractionis; hoc est aequalis refractioni quam patiuntur Stellae fixae

6º. Efficit refractio, ut e eodem loco aliquando videatur objectum quod alio tempore visibile non est; quia varia interpositi aeris temperies, varia vaporum majis vel minus densorum copia facit, ut refractiones sint modo majores, modo minores; sic e Cicilia aliquando videtur Insula malthia, aliquando vero non.

7º. Ex refractionem radiorum Solis fit, ut luna Eclypsata conspiciatur debili lumine instar ferri candentis quod extinguitur, lucens: quia radii Solares ad latus terrae transeuntes refrenguntur in Atmosphaera terrestri, et ad se mutuo accedunt, quorum plurimi uniuntur circa lunam, eamque debiliter illuminant.

hinc colligitur quod ob refractionem fiat ut quandoque luna Eclipsata et Sol eodem tempore apareant supra horizontem quamvis tunc stricte incedat terra inter Solem et lunam.

8°. refractio facit ut figura Solis item Lunæ prope horizontem existentis appareat ovalis; quia refractio magis attollit horumdem margines infi-oresquam superiores, unde isti margines ad se invicem accedere videntur; ipsæ æqualiter attollant diametrum horizonti secundum parallelam, invaria-ta manet distantia extremitates istius diametri.
olio hic potest concurrere causa, scilicet oculus posse percurrere corpo-ra terrestria sita juxta diametrum horizontalem istorum astrorum, quod facere nequit pro diametro perpendiculari ad horizontem; jam à pro dignoscenda magnitudine objectorum remotorum, comparatio ad objecta nota plurimum contribuit.
quæ causam assignant Physici refractionis radiorum luminis, ex uno medio in aliud oblique ingredientium?
R. aliqui dicunt, refractionem radiorum luminis ad perpendicularem fieri ideo, quia lumen difficilius diffunditur per medium densius quam per rarius, ita ut radii quasi quamdam reflexionem patiantur in ingressu. sed cum experientia constet, radium luminis oblique ex aere in aquam incidentem, refringi accedendo ad perpendicularem, hinc infert Carthesius, quod lumen facilius per aquam quam per aerem moveatur: ratio ipsius est, quod particulæ aeris sint molliores et sibi mutuo magis intricatæ instar ramusculorum quam particulæ aquæ; hinc globuli luminis plus motus deperdunt, sicuti pila per mensam nudam et politam mota, minus deperdit quam per eandem tapeto tectam.
Neutoniani concedunt quidem quod celeritas radiorum refractorum augeatur, dum refractio fit versus perpendicularem. sed effectum hunc attri-buunt virtuti attractivæ medii refringentis; et cum attractio juxta

ipsos sit vis qua crescit prout densitates corporum quibus in 1, et 2:0 ... sequitur 4 hoc. ipsis quod vitrum debeat + accelerare motum luminis quam aqua et aqua + quam aer; deinde quod radius incidens in aqua debeat eo magis augere celeritatem, quo magis accedit ad medium refringens seu quo magis oblique incidit.

Luminis attractionem probant 4 eo, quod radii solares versus corpora inflectantur dum ad exiguam distantiam a corporibus transeunt; unde intra cubiculum obscurum intro duxerunt radium solarem, eique admoverunt laminam chalybeam et observarunt, radium solarem parum incurvari.

Similem radium transmiserunt intra duas laminas chalybeas una alteraque linea ab invicem distantes, ultra has laminas ad aliquos pedes lumen transmissum receperunt charta alba, in qua luminosa imago depicta multum extendebatur circa latera debiliori quadam lumine, sed circa medium lumen erat vivax, et inde collegerunt, radios prope acies laminarum transeuntes incurvatos fuisse propter attractionem; radios vero medios propter aequalem attractionem mansisse rectos et unitos

§ 5tus.

De Refractione luminis, quando media st. superficiei plana à sphaerica; ubi de lentium affectionibus.

Superficies quibus media separantur, in infinitum variari possunt; planas tantum et sphaericas considerabimus, easque examinando invenimus 6 classes.

1º medium utrinque respicitur, vel ab utraque parte est planum.
2º vel ab una parte planum et ab altera convexum.
3º vel ab utraque parte convexum.
4º vel ab una parte planum et ab altera concavum.
5º vel utrinque concavum
6º vel ab una parte concavum et ab altera convexum.
Si agatur de vitro in 3 ultimis casibus, lens vitrea dicitur: in 2do et 3tio lens dicitur convexa, si tamen sit opus distinguendi erit, in 2do casu lens dicitur plano convexa, in 3tio casu utrinque convexa; eodem modo in 4to casu dicitur plano concava, licet et hic casus cum 5to ad lentes cavas generaliter referatur; lens in casu convexa ad cavas vel convexas lentes refertur, prout illa vel altera superficies praevalet in quo ultimo casu dicitur Meniscus; praevalet ea superficies, cujus curvatura major est, id est, quae minoris sphaerae portio est: in omni lente in medio quocumque, de quo supra, axis vocatur linea recta, quae ad ambas superficies perpendicularis est.
quando ambae superficies sunt sphaericae, axis transit per centra utriusque; posita vero altera superficie plana perpendiculariter ad hanc per alterius centrum transit: lentes regulares sunt orbiculares, et axis per centrum lentis transit, quo casu lentem bene centratam dicunt.
Variationes in infinitum dari possunt in ipsis radiis: illos tantum considerabimus, qui ex uno puncto procedunt divergentes, vel ad aliquod punctum tendunt convergentes aut paraleli.
quando quidem refractio semper regulatur ad perpendiculares medio rum,

debet manere quando se habeant inter se perlares medii plani, convexi et concavi.

perlares medii plani st inter se paraleli: quia duæ liæ perlares ad eandem 3tiam st inter se paralelæ.

perlares medii convexi, st inter se convergentes: quia producta concurrerent in centro; Siquidem ut aliqua liā sit perlaris ad superficiem convexam debet ēē perlaris ad tangentem ductam ꝑ punctum incidentiæ adeoque perlaris illa prod: transibit ꝑ centrū convexitatis: sic fig: 5a, liæ 2C, et 9G st perlares ad convexitatē illam et concurrerent in centro X, igitur convergentes sunt.

perlares medii concavi, infra hoc producendo, divergunt ab invicem: quia perlaris similis medii e liā quæ producta transiret ꝑ centrum istius concavitatis: sic fig: 6a, liæ O2 et G9 sunt perlares respectu superficiei concavæ AB, quia prod: transirent ꝑ centrū X; unde patet qd liæ O2 et G9 producendo intra medium concavū seu recedendo a centro, sunt divergentes.

De motu radiorū trans media utrimque superficiebus planis terminata:

imprimis supponuntur superficies illæ inter se paralelæ, prout exhibetur figuris 7a, 8a et 9a.

dum 2 radii paraleli AB, fig: 7a; oblique incidunt in superficiem CH, quæ supponitur ēē vitrū, uterque radius in ingressu refringitur accedendo ad perlares istius medii, et cū amborū anguli incidentiæ sunt =les anguli refractionis =les fiunt; unde ~~radii~~ intra vitrū manent paraleli:

dum iidem radii egredientur ex latere [illegible] cum tunc secant ex vitro in aerem oblique, refringentur recedendo a perpendicularibus parallelis, eumque rursus anguli incidentiae sint = item anguli refractionis ad alteram partem, sinus refractionis erit = sinui incidentiae ad alteram partem, ergo tandem paralleli exibunt, sed et paralleli iis qui sunt radiis ad alteram partem incidentibus.

Qd fit de radiis convergentibus in simile medium incidentibus

R in ingressu fient minus convergentes; quia quisque refringitur accedendo ad perpendiculare, quae perpendiculares sunt extra radios refractos; si tunc sese non intersecant intra vitrum, post egressum recuperarent eamdem convergentiam qua eo inciderunt; sed si sese intra vitrum intersecaverunt, post egressum acquirunt eamdem divergentiam, qualem habebant convergentiam in introitu.

1um patet fig. 8a et 2dum fig. 9a

Qd fit de radiis divergentibus incidentibus in medium praedictum.

R. post ingressum fient - divergentes, quia accedunt ad perpendiculares quae sunt intra illos radios: et post egressum recuperant eamdem divergentiam, [illegible] recedunt a perpendicularibus quae sunt intra illos radios.

haec patent fig. 8a si radios concipias venire ex puncto O; igitur patet quod punctum O sit apparitum altius, seu in J oculo qui reciperet hos radios; angulus J aequalis est angulo O.

E dictis colligitur quod fiat circa radios in ingressu et egressu, dum medium refringens superficiebus utrimque planis sed non inter se parallelis terminatur, ut est v.g. vitrum fig. 10, in qua latera BG et CH non sunt parallela et contra non habent perpendiculares parallelas; singula quidem superficies eorumdem

Specula ad sit plana, habet duas superficies parallelas, et ideo radii paralleli tum intra vitrum tum in exitu paralleli essent, verum hi radii post exitum non essent amplius paralleli radiis incidentibus, pro ut fiebat Figura 7a.

radii convergentes in introitu fierent minus convergentes, et post exitum magis convergentes quam erant intra vitrum; radii vero divergentes post ingressum minus divergunt, et post exitum magis divergunt quam intra vitrum.

quando quidem radius post exitum non sit amplius parallelus incidenti, fit, ut objectum semper sensibiliter appareat in alio loco quam revera est: sic objectum A fig. 8 apparebit in K; haec autem mutatio sensibilis non sit in vitro superficiebus planis et parallelis terminaretur, nisi medium refringens esset valde spissum, sed nunquam adhuc talis fuit qualis in casu posito.

Ex dictis facile explicatur effectus vitri multiplicatorii quod est ab una parte planum, et ab altera varias habet superficies planas diversimode ad horizontem inclinatas: radii ab objecto venientes, in qualibet superficie refringuntur, sed cum incidant in unam magis oblique quam in alteram, ex quamlibet transeuntes depingunt distinctam imaginem distincto in loco.

hoc patet fig. 11a: radius ab objecto A post refractionem in superficie BX magis inclinata ad posteriorem superficiem vitri plani quam superficies XI, magis quoque refringitur quam alter radius a summo A veniens, qui pertransit superficiem XI, unde primus refertur in 3 et secundus in 2: similiter qui per reliquas superficies transeunt, imaginem distinctam exhibebunt, sicque habebis unam in 1 et unam in 4

Igitur in casu posito de unico objecto A videbis 4 imagines.

Dum objecta videntur trans vitra crassa, seque item oculus parum a vitro distant majora aparent quia propenquiora; siquidem radii venientes ab extremitatibus objecti convergentes, licet post ingressum minus convergentes facti post exitum tamen è vitro eandem recuperent convergentiam quam habebant in ingressu: objectum ò aparet propenquius, quia radii qui veniunt ab eodem puncto objecti, in ingressu facti minus divergentes, et post egressum magis divergentes quam intra vitrum, oculo aparebunt propius concurrere.

hæc patent fig 129; radii venientes a puncto G in ingressu facti parum minus divergentes et in exitu recuperantes eandem divergentiam qua ut inciderent, propius concurrent, ibidemque videtur objectum; et ut radii ab extremitatibus AB venientes, post exitum e vitro conservent eandem convergentiam quam habebant in introitu, sequitur qd bg sit = AB; jam vero idem objectum majus aparet dum oculo propenquius ē.

dum vitrum ò ē spissum, ut A vitra fenestrarum, sensibilis ò ē approximatio.

calcularunt quidam Physici, qd planum cui subest vitreus palitus imponitur, per refractionem attollatur ad dimidium, et fundus vasis aqua pleni ad tertiam partem altitudinis respectu oculi supra planum refringens perlatiter siti: unde piscis quem perlatiter respiciens arbitrareris ēē 6 pedibus sub aquis, a parte rei 9 pedibus demersus erit; Igitur ò mirum si decipiantur illi qui manu arripere

conantur.

De motu luminis per lentem plano convexam
item utrem q: convexam.

illos radios tt considerabimus, quorum medius coincidit cum axi lentis, et ponemus B, quorum medius nunquam patitur refractionem, agitur proinde de tot comparando laterales ad se mutuo et ad radium coincidentem cum axi.

quid fit de radiis parallelis incidentibus in lentem plano convexam?
si incidant per parte plana in introitu nullam patiuntur refractionem utpote perpendiculariter incidentes; sed in exitu refringuntur recedendo a perpendicularibus, quae sunt ad ~~[illegible]~~ extra consequenter ad radium medium inclinabuntur, quo cum alibi concurrent.

haec patent fig: 1a tabula 78.

si vero dicti radii incidant per parte convexa prout fit fig: 2da, in ingressu refringuntur accedendo ad perpendiculares ad intra, quae fiunt convergentes unde cum oblique per partem planam transeant refringuntur recedendo a perpendicularibus ad extra, unde fiunt magis convergentes quam erant intra vitrum, et similiter concurrent alibi cum radio medio.

quid fit de radiis parallelis lentem utramque convexam transeuntibus?
R: in ingressu refringuntur accedendo ad perpendiculares ad intra unde convergentes fiunt; in egressu refringuntur recedendo a perpendicularibus ad extra, unde magis convergentes fiunt, et alibi concurrent cum axi, sed multo propius ad hanc lentem quam in praecedentibus casibus.

ut haec intelligas, inspice fig: 3.

experiuntur optici q. dum radius incidit in superfi: concavam sub angulo excedente 47 gradus, ille non ingrediatur, sed ab ea reflectatur seu q radii paraleli distantes ab axi 43 gradibus, vitri crassitiem non ingrediantur sed reflectantur; quapropter inutile foret adhibere segmentum sphaera comprehendens plus quam 86 gradus; verum et hoc segmentum adhuc multum superfluum habet, quia radii remotiores ab axi lentis citius concurrunt quam viciniores, idque provenit ex eo, q non sphaerica sed fere parabolica esse deberet superficies talis vitri; sed neque hoc incommodo careret, propter diversam radiorum refrangibilitatem, de qua in fine.

Sic radii BC, fig: 4a, uniuntur cum axi A in puncto OH, radius vero G, prioribus paralelus sed remotior ob axi, unitur cum eo in puncto O, quia respective obliquius incidit, unde proportionate majorem patitur refractionem.

Punctum in quo radii paraleli concurrunt, focus lentis dicitur, estque hic in lente plano convexa circiter ad distantiam diametri suae sphaericitatis, et pro utrinque convexa ad distantiam circiter unius semidiametri seu radius semidiametrorum sphaericitatis utriusque convexitatis.

Quod fit de radiis convergentibus pertranseuntibus lentem utrimq: convexam? Resp. Si convergant praecise ut perpendiculares ducta per punctum introitus, seu si perpendiculariter incidant, in ingressu nullam patiuntur refractionem; sed in egressu refringuntur recedendo a perpendicularibus quae sit ad extra, quo fiunt magis convergentes, adeoque citius uniuntur inspice fig: 5a

Si incidant cum majori convergentia quam e convergentia perlaris ductarum ab puncto introitus, in ingressu refringuntur accedendo ad perlares quae A ad extra, unde intra vitrum fiunt minus convergentes; in exitu vero refringuntur recedendo a perlaribus quae A ad extra, unde magis convergentes fient. hoc patent fig: 6a.
Si incidendo convergant minus quam istae perlares, in ingressu refringuntur accedendo ad perlares quae A ad intra, unde fiunt magis convergentes; in exitu vero recedunt a perlaribus quae A ad extra, sicque adhuc magis convergentes fiunt. hoc patent fig: 7a.
Nota pro his 3bus casibus quod punctum concursus radiorum in O est propinquius ad lentem quam e focus lentis qui supponitur in X. quod fit de radiis divergentibus vis missis ab eodem puncto objecti, dum ingrediuntur et egrediuntur lentem utrinque convexam.
R. si mittantur e foco lentis, in ingressu fient minus divergentes; quia refringuntur accedendo ad perlares ad intra: in exitu vero refringuntur recedendo a perlaribus quae A ad extra. et quidem sic ut fiant paraleli: hoc patent fig: 8a, supposito quod radii mittantur e puncto X ut foco, siquidem si fuissent missi ex ABC paralelis concurrissent in X foco, adeoque remissi ex X redeunt via qua venerunt.
Si punctum radians fuerit propinquius quam e focus lentis, prout si mittantur ex O figuris 5a 6a et 7a, in ingressu refringuntur accedendo ad perlares quae A ad intra, unde fiunt minus divergentes;

igitur tunc si exeant perlariter, prout fig: 5ª, retinent eandem divergentiam quam habebant intra vitrum; si vero exeant cum majori divergentia quam est perlarium, prout in fig: 6ª, fiunt magis divergentes quam intra vitrum; si vero exeant cum minori divergentia, prout in fig: 7ª post exitum sunt minus divergentes quam intra vitrum, sic tamen ut non fiant paralleli.

Si punctum radians fuerit ultra focum lentis, ut punctum A, fig: 8ª, in qua x est focus lentis, in ingressu radii venientes a puncto A fiunt minus divergentes, utpote refracti accedendo ad perlares quae sunt ad intra, et in exitu refringuntur recedendo a perlaribus quae sunt ad extra, et quidem ita ut convergentes fiant et uniantur in B ultra focum, illudque punctum B eo propinquius erit ad lentem, quo punctum A fuerit remotius a foco, siquidem eo radii missi a puncto A cum minori divergentia cadunt in lentem, seu eo magis accedunt ad parallelos.

De motu radiorum trans vitrum cavum. vel utrimque cavum.

Quid fit de radiis parallelis ~~ab uno~~ pertranseuntibus lentem plano cavam. Si incidunt ex parte plani, in ingressu nullam patiuntur refractionem quia perlariter incidunt; in exitu vero radius medius irrefractus pergit, laterales vero refringuntur recedendo a perlaribus quae sunt ad intra, unde divergentes fiunt. haec patent fig: 9. in qua radii A B C paralleli mittuntur in lentem plano cavam.

Si incidant 4 parte concava, prout fit Fig: 10a in ingressu refringuntur accedendo ad perpendiculares quo A ad extra, adeoque divergentes fiunt, et cum oblique procedant per partem planam, et divergant, in exitu adhuc parum refringuntur recedendo ~~a~~ à perpendicularibus ad intra, ergo ex hoc parum magis divergentes fiunt quam intra vitrum.

quid fit dum radii paralleli pertranseunt vitrum utrimque concavum?

R. in ingressu refringuntur accedendo ad perpendiculares, quo A ad extra, ergo divergentes fiunt; in exitu vero recedunt a perpendicularibus quo A ad intra, ergo magis divergentes fiunt quam erant intra vitrum.

haec patent Fig: 12 tabula 8va.

radii à paralleli post exitum ita divergentes fiunt, ut si reducerentur recta concurrerent in puncto dispersus lentis; hoc à distat a lente plano concava circiter diametro, et ab utrimque cava circiter $\frac{1}{2}$ semi diametrorum sphaericitatis ejusdem: sic radii GKL. Fig: 12, recta producti concurrerent in D.

quid fit de radiis convergentibus lentem utrimque cavam pertranseuntibus?

R. in ingressu refringuntur accedendo ad perpendiculares ad extra, adeoque minus convergentes fiunt, et quidem ita, ut si cum tali convergentia incidant ut recta producti concurrerent in puncto dispersus, post exitum essent paralleli, prout patet si radii GKL Fig: 1a supponantur incidentes.

si cum minori convergentia incidant, post exitum divergentes erunt, ut radii GKL, Fig. 2a.

si vero cum majori convergentia incidant, in ingressu semper refringuntur accedendo ad perpendiculares ad extra unde minus convergentes fiunt.

igitur vel tunc Incident perlariter et conter breflaeti congregabuntur in centro hujus convexitatis; vel Exeunt cum majori convergentia quam e perlariud adeoq: tunc in Ingressu refrenguntur recedendo a perlaribus ad Extra, ergo magis convergentes fiunt quam intra vitrud, hoc patet fig: 5.ª; vel Exeunt cum minori convergentia quam e perlariud, prout fig: 6ª et tunc in Exitu minus convergentes fiunt quam intra vitrud. et post refracti recedendo a perlaribus ad intra.

Qd fit de radiis divergentibus lentem utrimque cavam pertranseuntibus.

Rx Si incidant perlariter, in ingressu nullam patiuntur refractionem, in Exitu vero refrenguntur recedendo a perlaribus ad intra, ergo magis divergentes fiunt. hoc patent fig: 4ª, supposito qd radii mittuntur a puncto O. si cum majori divergentia incidant quam e perlariud, qd fit si radii mittantur e puncto propenquiori ad lentem quam e centrud Ejusdem Sphericitatis, prout e punctud O fig: 5ª, ubi X e centrud, in ingressu refrenguntur accedendo ad perlares ad intra, ergo minus divergentes et quam ante; in Exitu vero refrenguntur recedendo a perlaribus ad intra, ergo fiunt magis divergentes quam intra Vitrum.

quare objectud visum trans vitrud utrimque cavud aparet propenquius et diminutud?

Rx propenquius, quia radii ab Eodem puncto objecti post Exitud e vitro magis divergentur, unde si retroducidentur propius ad lentud concurrebant; jam vero oculus ibi refert objectud ubi radii reproducti concurrerent: sic radii missi ab A, fig: 7ª, quasi a puncto missi cvidebantur.

aparet diminutum, quia radii missi ab extremitatibus objecti, post ingressum in lentem minus convergentes fiunt, et adhuc minus post exitum, adeoque in pupilla minorem angulum constituent. hoc patent fig: 8a, in qua objectum AB aparebit in OX.

quare objectum visum trans vitrum utrimque convexum aparet remotius et amplificatum?

R. notandum, ut punctum aliquod radians appareat retro vitrum utrumque convexum, et ut videatur distincte, debeat collocari inter focum et lentem: quia si in foco collocaretur, radii ab isto puncto missi post refractionem a lente intrarent oculum paraleli; si vero collocaretur ultra focum, convergentes ingrederentur e vitro: jam a pro visione distincta requiritur ut radii cum aliqua saltem divergentia oculum intrent.

Igitur imprimis apparet remotius, quia radii ab eodem puncto objecti venientes, intra vitrum minus divergunt, et adhuc minus post exitum, cum ergo minori divergentia oculum intrant, igitur reproducti longius concurrent: jam a ibi refertur istud punctum, a quo radii originaliter veniunt: Inspice in fig. 9o.

2do apparet amplificatum, quia radii ab extremitatibus objecti venientes, in ingressu magis convergunt et adhuc magis post exitum, adeoque majorem angulum in pupilla constituent. Vide fig: 10am.

Si vero objectum sit retro focum lentis collocatum, radii a quolibet objecti puncto post exitum e lente convergentes fit, unde ut visio distincta esse queat, oculum ita removere oportet, donec rursus facti sint divergentes, quod fiet postquam sese intersecarunt; sed tunc non amplius retro lentem, sed in puncto intersecantiæ refertur objectum

quia inde radii ultimo proficisci apparebant; Igitur poni debet inter focum et lentem, prout de speculo cavo dictum est.

Ex dictis facile colliges quodo in camera obscura objecta externa exhiberi possent distincte depicta: intra fenestram clausam KL fig: 2a Tabula 9a, fac parvum foramen, cui vitrum convexum (quod sit majoris sphaerae portio v.g. vitrum à potius objectivum Telescopii) adaptetur, radios intrantes excipe plano albo, et hoc removeas vel approximes donec distinctam habeas Imaginem, quod obtinebit in puncto ubi radii a singulo objecti puncto venientes removentur; unde quo objectum externum est propinquius eo magis a lente removendum est planum; inversa erit Imago, quia radii ab extremitatibus objecti venientes sese intersecabunt in foramine fenestrae.

portatilem exhibet cameram obscuram fig: 3a, deliniandis objectis idoneam; in tubo ductili circa B est vitrum convexum majoris sphaerae portio, circa A est vitrum arena tritum horizontaliter collocatum, in fondo est speculum planum AC efficiens angulum 45 graduum cum fundo cistae; quo fit ut radii intrantes reflectantur versus vitrum arena tritum, in quo radii ab eodem puncto objecti venientes uniuntur datumque Imaginem distinctam; Igitur si isti vitro arena trito super imponas chartam albam et tenuem, mediante plumbagine licebit ignoto pictoriae artis quaecumque objecta deliniare in super hoc commodum habet instrumentum quod Imago propter reflex. radiorum a speculo depingatur situ recto, unde deliniatio ejusdem facilior erit.

Exhibetur in Strumento a latere aperto, ut Exhibeatur Speculo AC..

Sextus

O de Visione et oculo..

tam par ē visus necessitas et Excellentia, ut nemo sit qui se ō impatientius ferat omnibus aliis sensibus orbari quam solo visu destitui; hujus enim praecipue subsidio corpus a menti additur, Etiam orbis adspectabilis fabrica innotescit, et invisibilia Dei ex iis quae facta et in tellure conspiciuntur.

ipsius organum ē oculus seu potius oculi, Etenim duo a natura concessi et ut si casu deficeret unus, superesset alter et utrinsque munus obiret, sed ambobus securitati praecipuum ab auctore natura fuit, qui eos sub fronte ad nasi latera in duabus orbitis intra cranii ossa excavatis, locavit, ut in apertis istis sedibus ab externis injuriis forent tutiores: iisdem spatiis seu orbitis, majoris ad harum tutela gratia, addidit palpebras quasi vela, quibus oculi conteguntur, ut ab iis pulvis omniaque noxia arceantur.

Descriptio oculi.

oculi figura, si capite extrahatur, praeterpropter ē sphaerica; sic tamen ut pars anterior sit paulo magis convexa: sectio oculi Exhibetur fig. 43, ubi pars magis convexa AA ē translucida, et vocatur tunica cornea; totum oculi integumentum, cornea excepta, vocatur ~~sc~~ sclerotica; hujus pars anterior, quae corneae adjacet, quadam tenui tunica tegitur, quae vocatur adnata, et efficit album oculi.

a parte anteriori cum cornea juxta initiam cohaeret tunica uvea, quae plana ē, et in medio habet foramen 13 quod nominatur pupilla, foramen

hoc dilatari et constringi potest, et quidem illud fit sponte ut lumen abundantius recipiatur vel fortius arceatur: in hac tunica colores oculi aparent, et propterea dicitur Iris.
in medio oculi, magis tamen versus partem anteriorem, datur corpus molle et translucidum, lenti convexo simile, cujus superficies posterior convexitate anteriorem, et vocatur humor cristallinus; axis hujus cum oculi axi, transeunte per centra pupillæ et Bulbi oculi, coincidit; humor ille sustinetur per fila, quæ in singulis punctis circuli hujus cohærent, et interiori oculi parte annectuntur circa circulum tunicæ corneæ et in formam arcus reflectuntur, suntq: musculi et nominantur ligamenta ciliaria, quæ videntur in B 2 et C 4; omnia inter se cohærent, et cum cristallino separationem in oculo efficiunt, lumque dividunt in duas cavitates, unam anteriorem, quæ constat duabus cameris communicantibus per pupillam, et alteram posteriorem G F: ambæ cameræ anteriores replentur fluido quod simile est aquæ, et propterea humor aqueus dicitur; cavitas posterior G F repletur humore translucido, ejusdem circiter densitatis cum humore aqueo, sed non ejusdem fluiditatis, et vocatur humor vitreus.
Superficies superior et inferior oculi tegitur tunica, quæ dicitur choroides; hanc iterum tegit membrana tenuissima, cui nomen retina datur. nervus opticus L O ad posteriorem bulbi oculi partem paululum ad latus retinæ inseritur, et ita cum oculo jungitur, ut lateris nervi integimento cum sclerotica cohæreat et sequens unui choroide fibræ ex quibus retina constat conveniunt, et medullam nervi constituunt.

oculi in capite moventur variis musculis cum Sclerotica cohaeren=
tibus, Prominentque parum e capite ut per solum Corneae motum obje-
cta Caelestia cerni queant.

Oculum naturalem Imitatur artificialis, qui Exhibetur fig. 5a. globus A
interius est cavus, in anteriori parte circa O habet parvum foramen
oculi pupillam exhibens, circa hoc partem depicta et partem sculpta A.
b quae in oculo naturali Exterius videntur v.g. palpebra X c. e regione
istius foraminis applicatur vitrum cavo convexum v.g. horologii portati=
lis convexitate respiciente partem Exteriorem, et sic repraesentatur tunica cornea:
intra foramen annectitur Lens utrimque convexa, Exhibens humorem
cristallinum; cavitas inter illud vitrum horologii et lentem similis fere
est illi quae est inter tunicam corneam et humorem cristallinum, Imo
majoris conformitatis gratia repleri potest aqua limpida, cavitas inter lentem
et fundum similis est cavitati continenti humorem vitreum; fundo applicatur
tubus ductilis in B apertus et alteri Extremitati applicatur vitrum arena
tritum v.g. in G, et tunicam retinam repraesentat.

his Praemissis, Explicatur quomodo oculi
Structura ad visionem contribuat.

Sit fig. 6a. in qua objectum GH ab oculo est conspiciendum: cum a singulis
punctis illius innumeri radii proficiscantur, hos solos ad visionem con=
ducere liquet qui pupillam ingrediuntur: Spectamus igitur piramidem
radiosam a puncto G ad pupillam productam et in ea distinguimus 3
radios scilicet axem et duos laterales et quoniam axis seu radius
medius omnes oculi humores perpendiculariter trajiciat, (et ideo axis opticus
dicitur) nullam patitur refractionem, sed recta pergit in O: radii a

laterales obliquè tunicam corneam ingrediuntur, unde cum ex aere in aquam seu in humorem aqueum transeant, refrangi debent accedendo ad perpendiculares quae ad intra, et contra fient minus divergentes; et qui sine refractione non potuissent ingredi pupillam nunc minus divergentes facti ad cristallinum pertingunt, cumque obliquè subeunt, unde cum ex medio minus denso in densius et insuper obliquè debent refrangi accedendo ad perpendiculares quae ad intra, unde rursus minus divergentes fiunt quam ante. Ex cristallino magis denso obliquè ingrediuntur humorem vitreum, qui est superficiei concavae, ergo refranguntur recedendo a perpendicularibus quae ad extra, ita ut convergentes facti concurrant cum axi in O puncto medio retinae in quo eodem modo agunt ac si unicus radius ex puncto O fuisset missus. Simili modo omnes radii, qui a puncto G projiciuntur, post eandem refractionem colliguntur in puncto g; et qui a puncto H promanant, in puncto h uniuntur: idem de aliis quibuscumque radiis intermediis est cogitandum.

Objecta exteriora videntur distincte, quando quidem plures radii a singulis eorum punctis prodeuntes, ita in humoribus oculi inflectuntur, ut dum ad oculi fundum pervenerint, in totidem punctis uniantur, vel certe inconfusi remaneant; etenim hi radii sic concurrentes, determinatam in unicum punctum retinae producunt agitationem fibrarum tenuissimarum, ex quibus retina constat, et similem producunt puncta objecti quae in oculo delineantur.

Quando radii ab eodem puncto objecti manantes, in retina non exacte.

jungentur, illius pictura non est punctum sed macula quae confun-
ditur cum punctis vicinis, et tunc visio confusa erit.

radii in unum punctum retinae concurrentes, non et nervos impellendo
visionem causant, sed est vividam objecti imaginem in retinam
pingunt: hoc quae experientia probatur, quia si oculum bovinum fora-
mini camerae obscurae applices, et integumenta posteriora ita scalpello
deponas ut tunica tenuis remaneat, dissipationem humoris vitrei
impediens, idem observare licet in oculo artificiali fig. 5a; et ani-
madvertitur in oculo artificiali vel in camera obscura vivida
imago, §9: eo propius admovendum est planum, in quo imago depingitur
quo objecta magis distant; quia radii venientes ab eodem puncto
objecti eo citius post lentem concurrunt, quo minus divergentes in
lentem cadunt, idem proinde fit in oculis nostris; unde nisi quaedam
in iis mutatio detur, unica est distantia et semper aequali dis-
tinguere mus objecta. sed hoc contrarium experientiae §. X.
juxta quosdam auctores, maxima pars hominum in aetate media dis-
tincte videt minora objecta non propinquiora ad oculum quam 7 et
non remotiora quam 20 pollicibus.

De hac mutatione variae dantur philosophorum sententiae: aliqui
dicunt, figuram totius oculi mutari ad removendam vel admo-
vendam retinam; sed hoc minime probabile est, si enim figura
oculi mutaretur, quandoquidem in omnibus animalibus quibus
necessaria foret dicta mutatio, in illis figura oculi easdem
subiret mutationes; nam in rerum natura deprehendimus varias
causas ejusdem effectus, etenim simpliciter et semper uniformiter

natura operatur: jam ā in Balena Sclerotica nimium ē dura ut variatio ni sit obnoxia; ulterius si talis detur mutatio in toto oculo, oritur hæc a musculorum externorum pressione, quæ diversa ē pro vario oculi situ et et in uno casu regularis

ō ē satis magna dari potest figuræ mutatio ut visio sit distincta ad distantiam 100 pedum et ad distantiam 2 pollicum; dantur ā homines, quorum oculi satis mutantur ut distincte videant in his diversis circumstantiis, qd fieri ō potest, nisi duplicata fere oculi longitudine, si huic causæ tribuamus distinctam visionē.

Verum si examinemus oculum in interiori, plausibile erit, mutationē dari in cristallino, qui translatione ā mutatione figuræ desideratum effectum præstabit: etenim radii retinam ante concursum impellentes concurrent in retina, si convexior fiat cristallinus humor, vel si servata ejusdem figura, magis versus anteriorem oculi partem feratur.

Facile mutari situm cristallini humoris tumque ad retinam accedere et ab la ~~dea~~ recedere manente illius axi, ex eo patet, qd ligamenta Ciliaria sint musculosa, dum ā illi musculi inflantur et breviores fiunt, minuitur cavitas quæ a inflexione horum ligaminum formatur; comprimitur humor vitreus, qui ipse in humorem cristallinum premit eumque propellit, sic quæ hujus distantiam a retina auget, qd in visione objectorum propinquorum requiritur. Sed hæc ~~mutatio~~ translatio ō videtur sufficiens, ideo et alia præter

lare in oculo datur mutatio, & ad ipsum cristallinum referenda, hic dum a ligamentis ciliaribus trahitur quo a fondo oculi recedit, & fit planior, unde fit ut radii o ita inflectantur.
Dicunt alii, majorem & minorem convexitatem corneae pellucidae quae dictis Effectibus Explicandis sufficiat: Etenim qd sit flexilis et Elastica, dum a retro trahitur potest magis minusve convexa reddi et Cessata contractionis causa priorem situm recuperabit.
Limites suos habent hae mutationes in oculo, diversas in diversis, Etiam in Eodem homine variae sunt pro uno & altero oculo.
Supra saepe dictum fuit, ad visionem distinctam requiri ut radii ab Eodem puncto objecti missi, cum quadam divergentia oculum intrent; visionemque esse confusam, dum radii illi vel sunt paraleli vel convergentes: ratio illius est, qd auctor naturae oculos creaverit utiles ad casus Possibiles; jam & illi duo casus sunt impossibiles, scilicet ut radii ab Eodem puncto objecti missi, oculum Inermem intrarent paraleli & convergentes, Etenim casus illi sunt optinent dum radii reflexionem & refractionem passi sunt & aliqd corpus intermedium quae propter retina o est in fondo humorum oculi, ubi scilicet concurrerent radii paraleli verum ultra eum sita est, ut facilius objecta viciniora remotiora distenqueremus, qd quae homini multum commodi adfert
De oculo sano et o viciato haec sunt intelligenda; item de radiis .

stricte parallelis; etenim radii notabiliter paralleli ab eodem puncto objecti missi oculum intrare possunt, dum mittuntur e majori distantia; nam tunc ipsa pupilla respective ad totam distantiam e tamquam punctum.

De Myope et Presbyta.

dantur homines qui tt objecta remota discernunt, et alii qui tantum propinqua; hi vocantur myopes, et illi Presbytæ. Presbytæ juxta vocabulum græcum tt senes, hic vero vocantur illi qui objecta vicina confuse, remota clarius et distinctius vident, quod præsertim in senibus contingit.

Presbytæ habent humorem cristallinum vel potius totum oculum magis complanatum; fibræ et musculi aliaque partes in ipsis laxantur, ā ē humores in eorum oculis facti et minus refringentes, utpote e senium debilitati, vel ō ita amplius densi; unde fit ut radii a singulis punctis objectorum propinquorum missi et nimium divergentes ō alias infractantur in humoribus oculi, et jam inde ad retinam pertingunt antequam inter se sint conjuncti; sed radii qui ab objectis remotioribus proficiscuntur, utpote minus divergentes, satis apte uniuntur dum ad eorum retinam pertingunt, ideoque distinctam objecti imaginem depingunt.

hinc concludes, vitra seu perspicilla convexa, quæ radios luminis congregant vel saltem eorum conjunctionem promovent, magno esse adjumento Presbitis, ut objecta viciniora, quorum radii nimis divergunt, intueantur.

dum punctum radians e nimis vicinum ad oculum presbitae, radii ab eodem puncto missi, post refractiones in humoribus oculi, adhuc separati st dum incidunt in retinam; sed dum illos radios ante introitum recipit perspicilio convexo, transeundo perspicilium illud propter utramque refractionem fiunt minus divergentes, sicque oculum intrantes citius concurrent seu jam uniuntur in retina.

Presbytae majori lumine indigent ut legant, quandoquidem characteres longius a se removeant; objectum remotius pauciores vel debiliores, caeteris paribus, radios emittit.

Myopes, i: e, qui oculos inclinant ad videndum, vicinora objecta melius quam remotiora intuentur; ratio e quod habeant cristallinum vel totum oculum magis convexum, et retinam, habita ratione hujus convexitatis, ab externa oculi superficie nimis remotam; e quo fit ut radii luminis fortiter admodum in corpore cristallino aliisque humoribus inflectantur, et citius facile congregentur; ideirco si ab objectis remotioribus proficiscantur isti radii, cum tunc e sint admodum divergentes ante colliguntur quam ad retinam perveniant, ac proinde distinctam objectorum Imaginem imprimere nequeunt: sed si objectum ad oculum admoveatur, ipseque fiat proximum, ita ut radii a singulis istius objecti punctis profecti, multum a se invicem divergant, e citius concurrent quam ad retinam pervenerant, seu eda piramis in oculo fiet longior quia externa fuit brevior.

pro quo Nota: Oculi pupillam esse basem radiorum qui mittuntur a singulo puncto objecti ad oculum; et ut visio sit distincta, debent radii illi congregari in unicum punctum retinae, unde duplicem piramidem seu potius conum constituent, sic ut vertex unicus sit punctum radians et vertex alterius piramidis sit in puncto retinae in quo concurrent, et basis utriusque sit pupilla ut patet Fig: 6a.

Ex praecedentibus satis intelligitur, quod quo radii illi sunt minus divergentes, eo citius in oculo concurrant, sive, quo piramis exterior est longior, eo interior reddatur brevior.

Myopes minori lumine indigent ut legant quam Presbytae; quia objectum seu librum magis prope admovent.

vitra seu perspicilia concava miopibus sunt utilissima, ut res longius positas, quarum radii sunt minus divergentes et proinde nimis cito concurrerent, distincte videant; nam interposito vitro concavo, radii venientes ab eodem puncto objecti divergentes illud vitrum concavum pertranseundo fiunt magis divergentes, hinc oculum subintrantes uniuntur in retina; ubi ante illam concurrissent sepposito vitro concavo.

miopes dein prohibito aliud insuper habent remedium commune ut distincte videant, scilicet multum coarctando pupillam; itinde ex hac diminuitur crassities piramidum luminis, fitque ut radii quibus

constant, licet imperfecte uniti in retina, & tamen latam impressionem seu maculam efficiant, et contra & tanta confusio deoriatur cum punctis vicinis.

Experimento illud probari potest: acicula valde parva perforetur charta, per hoc foramen distincte videbis objectum quod alias nimis prope esset ut nudo oculo discerneretur; - Sistunt tunc quadammodo apices pyramidum et contribuunt ad Imaginis structuram.

idem est dum objectum remotum sed valde ~~illumi~~ illuminatum, v.g. Solem, per simile foramen respicis

idem quoq. observatur in camera obscura; facto hoc foramine in fenestra (deposita lente) objecta exteriora apparebunt in pariete ordine inverso depicta sed confusa, eoq: minus talia erunt quo foramen fenestra fuerit minus.

oculus obnoxius e variis morbis; gravissimus eorum est, dum humor cristallinus vel pro toto vel pro parte fit opacus, seu nullum amplius praebet lumini transitum: morbus ille vulgari nomine dicitur Cataracta: solum et unicum remedium est amputatio cristallini, quam operationem duobus modis perficiunt [illegible] chirurgi: scilicet parvum foramen in cornea opaca faciunt, per quod introducunt instrumentum instar acus quo mediante separant cristallinum a ligamentis ciliariis, et sic separatus cadat in partem inferiorem oculi infra pupillam.

hoc methodus communior est et antiquior.

alia recentior ē hoc: mediantibus forcipulis amputant corneā pellucidam in $\frac{2}{3}$ suae ~~per~~ periferiā, et ex oculo auferunt integrū cristallinū, et postea corneae labia uniuntur scleroticā, reparaturq; humor aqueus, ita ut tempore 8 vel 10 dierū oculus sit sanus.
utraque methodo visus restituitur; sed globus oculi deinceps repletur 2 tantum humoribus, vitreo scilicet et aqueo; unde refractio radiorū, quae fiebat praecipue in cristallino, intra eos multo minor ē, et contra radii nondum concurrent dum in retinā cadunt, sed visio confusa ē: sed huic incommodo mederi potest, ante oculos ponendo vitrū utrimq: et debite convexū.
alter oculi morbus ē, dum bilis in sufficienti copia miscetur cū humore aqueo, et tunc omnia objecta aparent flava; quia tum radii oculū intrant eodem modo ac si transirent vitrū flavum; jam vero ∫ vitrū flavū objecta apparent flava, pro ut in fine dicemus sic reperti sunt homines, quibus post notabilem morbū omnia aparerent rubra, caerulia &c. ~~crud~~ ~~fru~~ vero similiter ideo, quia humores intra eorū oculos uno ex praedictis coloribus imbuti sunt

Varia De visione

hucusque semper locuti fuimus ac si in retina visio perficeretur: et profecto sententia haec et antiquior ē et communior; verū optici: marriotti functionē illā attribuunt choroidi, et plurima tum facta tum rationes adferunt pro sua sententia.
unicum
reflectens quidem optimus, qd pars medularis nervi optici, ubi retina

originem habet, non sit in medio fundi oculi, sed paululum altius et ad latus versus nasum in homine. Experiri cupidus an Imago in illum praecise locum cadens sensibilis foret, ad murum sub obscurum affixit parvam chartam rotundam et albam; deinde ad distantiam 2 circiter pedum versus dextram aliam sed largiorem affixit paululo demissius; et tunc clauso oculo sinistro, visu fixo ad primam chartam eodem tempore percipiebat eam, sed retrocedens ad distantiam 9 pedum a muro, eam chartam videre desiit. Effectus ille non proveniebat ex eo quod ea charta nimium remota foret a prima; etenim clare percipiebat objecta quae ab hac magis remota erant ad dextram; Igitur impulsio a radiis facta, ut in eadem posito non producat sensationem, indubie probat quod, dum radii incidunt in partem medullarem nervi optici, nullam causent sensationem, seu quod retina quae extensio est hujus partis medullaris sit insensibilis, et tantum inserviat moderando lumini vivaci, ne nimis fortiter incidat in choroidem, in qua praetendit perfici impulsionem ad visionem necessariam, verum quod sit retinebimus usum communem loquendi; scilicet in retina fieri impulsionem requisitam ad visionem.

itaque diversae impulsiones in retina factae diversam causare debent animae sensationem, et eaedem reducunt eandem: v.g. dum heri respexi pannum rubrum, hodie si eundem respiciam, eodem modo afficitur organum visus unde mihi redit eadem sensatio seu animae affectio quam vocamus Rubrum.

impulsio facta in oculo non statim cessat; sed aliquamdiu perseverat.

hinc si colorem vivacem intuitus fueris, eum perseverare sentias oculis clausis; verum unus color pro alio citius evanescit, prout plus vel minus fuerit vivax.

quare carbo ardens celeriter circumactus exhibet circulum ignitum?

R. quia cum impressio facta in retina a statu esset impressio facta in singulo puncto circuli quem imago in retina describit, adhuc perdurat dum ad idem punctum redit 2da impulsio, adeoque ~~[illegible]~~ sic impellitur retina in punctis circulum constituentibus quae impulsio sic usque ad sensorium commune propagata, circuli igniti ideam ingerit animae.

Sic Pyrobolus sursum emissus quasi caudam ignitam secum trahere videtur.

Sic fulmen simul coelum et terram tangere apparet.

Sic semi circulus super axem celeriter motus sphaeram exhibet. similiter explicari potest stella cadens, discurrens et varia alia.

quare idem objectum ambobus oculis visum non apparet geminum; quandoquidem in singulo depingatur illius imago?

R. Nota quod membrana oculi fundum tegens et in qua objectum depingitur, sit textura fibrarum quae ad nervum opticum spectant, et istae membranae in eodem individuo animali sunt omnino similimae inter se, numero, situ, ordine et alaturâ nervorum quibus componuntur. hoc posito, dum ambo oculi versus idem objectum diriguntur ~~illius~~ imago in fundo utriusque oculi depingitur in partibus similibus

et correspondentibus textura oculi, et ambae sensationes inde ortae cum sint ad unisonum, efficiunt ut anima unicam formet ideam, fortiorem tamen et magis distinctam quam si unicam imaginis. Simili fere modo fit in sono aurem utramque impellente, et quamvis utramque organum afficiatur, unicam tamen soni anima format ideam.

Sequitur inde objectum debere apparere duplex, cum ambae imagines in puncta non correspondentia sive non analoga retinae incidunt, quod experiri potest facile quadam inflexione laterali qua unus oculus paululum avertatur.

unicum et punctum eodem tempore videri potest distincte, quod nempe in axem oculi (?) . . . , hoc solum pungitur radiis directis, pro reliquis radii et obliqui et visio minus distincta, ideo cum duobus oculis intuemur punctum, illis sic dirigimus ut axes amborum oculorum continuati in hoc concurrant; ita rem se habere facile concipimus, quando in aliquod punctum oculos intentos habemus: aliter plura puncta oculis successive lustramus, eos ita dirigendo, ut nunc unum nunc alterum in utroque oculo distincte exhibeatur et cum hoc subito fiat, pro omnibus punctis objecti et admodum celeriter, integrum objectum quasi unico intuitu satis distincte videmus.

insuper hoc commodi habet directio axium opticorum versus unum et idem punctum, quod quam plurimum contribuat ad cognoscendam ejusdem distantiam, dum haec parva fuerit; hinc quando duobus oculis intuemur aliquod punctum, humor cristallinus acquirit figuram peculiarem vel situm, qui pro diversa puncti distantia diversa cuiq

et pro æqualibus distantiis semper eadem: sed et hæc mutatio oritur a determinata quadam sensatione sit inseparabilis, unde acquirimus facultatem judicandi de distantia, quam semper eandem concipimus quoties eadem sensatio adest: hæc tamen ille usum habet quando distantia est parva, et id obtinet in uno oculo quamvis non ita sensibiliter; ubi ad distantiæ sunt paulo majores, judicium de his minus certum est in uno oculo, quia eum minus assueti simus uno oculo judicare de distantia, mutationes minores non satis sunt nobis sensibiles.

de magnis distantiis, si agatur de objectis notis, judicium fertur ex magnitudine aparente, ex diminutione colorum vel luminis, ex pluralitate corporum mediantium aliisque circumstantiis. dum vero judicandum est de distantia objecti ignoti, debet oculus necessario considerare spatium medians.

in mari, nisi quis assuetus sit, fallitur in distinguenda distantia objectorum quia cum plaga medians sit uniformis, oculus ibi nil offendit quo dividere queat spatii partes.

quando quidem objecta quo sunt magis lucida, eo cæteris paribus, propinquiora aparent, et quo obscuriora, eo remotiora, hinc fit quod pictores repræsentando aliquid in plano, illud quod oculus in longinquo spatio cernit in superficie tincta, et quidem sicut vera ab oculo unum objectum plus altero distaret sunt objecta remotiora eo minora depingunt, sed ac minus clara et minus distincta

Ex dictis colliges, quare astra circa horizontem appareant majora quam dum st. multum Elevata.

Similiter quare fornix demissior appareat circa zenith quam versus horizontem, seu quare non subibeat mediam Sphaeram.

quare, si nocturno tempore oculus Ictus à percutiatur, ordinarie ~~scintill~~ scintillas vel luminis tractus videbis?

R. Effectus ille provenit a concussu retinae; nam tunc materia luminis intra oculum affectum et affrictum eodem modo agitatur, ac si Immediate impelleretur a globulis aethereis extra oculum, necesse igitur est ut anima similem formet Ideam: simile quod observamus in auditu, etenim sonitus ille quem quandoque audimus non provenit ab aere externo, sed a simili commotione nervorum auditoriorum.

quaenam est distinctio inter visionem claram et distinctam?

R. quod visio clara sit illa quae se ipsam aperte manifestat; distincta vero, qua determinamus singulas et saltem plurimas objecti partes. Igitur ad visionem claram nil aliud requiritur quam ut radii sint satis fortes ad impellendam retinam.

quare non videmus stellas aeque die ac de nocte?

R. quia lumen solis multo fortius est et magis lumine proveniente a fixis, quod proinde debiliorem retinae imprimit impulsum, qui absorbetur a lumine fortiori solis: si quis tamen stet in puteo valde profundo, etiam de die videret fixas ipsi perpendiculariter imminentes,

quare dum quis e loco illuminato (v.g. homo tecta nive) intrat cubiculum, initio difficulter distinguit objecta?

R. quia per illud lumen fortius filamenta nervorum opticorum sunt quibus contexta e retina, aliquatenus sunt laxata, adeoque non ita sunt susceptiva tremoris quem imprimere potest lumen debilius: praeterea multum coarctata fuit pupilla, quae non statim pristinum statum recuperet, unde in initio existentiae in cubiculo multo pauciores radii oculum subintrant, quam bene intrarent dilatata pupilla.

quare dum eminus conspicimus pratum albis floribus consitum, hoc totum apparet album?

R. quamvis flores satis notabiliter ab invicem distent, attamen propter majorem prati ab oculo distantiam flores mittunt radios in puncta retinae tam vicina ut fere confundantur cum punctis in quae cadunt radii venientes a graminibus; unde cum tremor impressus a radiis florum sit fortior, absorbet tremorem minus fortem a radiis graminum productum.

dum pratum est vicinum, ejus imago in retina est major, adeoque puncta in quae cadunt radii venientes a floribus, in retina distincta sunt a punctis in quae cadunt radii missi a graminibus, unde diversos nervos impellunt.

quare stellae et accensa lumina, dum eminus spectantur, majorem sui speciem de nocte quam de die margunt?

R. imprimis pupilla de nocte est apertior quam de die in procede

plures radios recipit, quorum scintillatio majorem in fundo oculo imaginem imprimit, et retinae et nervos fortius et latius percellet;
insuper dum facem v.g. accensam noctu eminus conspicimus, cum vero igne facis confunditur luminosa sphaera, quae semper facem et candelam accensam cingi eminus videmus, unde fit ut latior sit imago retinae impressa.
provenit a lucida illa Atmosphaera a reflexione luminis a particulis aeris, vaporibus aliisque pulvisculis facem a candela circumstantibus.

quare e cubiculo trans vitra melius videntur ambulantes in platea, de die scilicet, quam hi videant eos qui sunt intra cubiculum.
R. ratio est quia lumen ab objectis exterioribus intra cubiculum missum sit vivacius quam illud quod e cubiculo remittitur, ergo illud fortius impellet oculos existentium in cubiculo, quorum pupilla latior est; sed oculi existentium in platea impelluntur fortiori lumine ab objectis exterioribus, et hoc elidit impressionem factam a radiis debilioribus venientibus e cubiculo; insuper eorum pupilla est arctior.

quodo contingit ut, dum palpebrae paululum inclinantur et candelam aut corpus luminosum respicias, fulgentes seu quasi igneos radios a candela versus oculos ductos videas.
R. hoc fit propter reflexionem, quam patiuntur radii in superficiebus palpebrarum, quae valde irregulariter lumen reflectunt, quando quidem in medio humectantur palpebrae, maxime ubi tangunt corneam pellucidam, a qua glutinosa aqua [illegible] fiunt reflexiones sed et in qua fieri possunt refractiones: praedictum effectum efficere palpebras patet ex eo,

qd si lux multum afferiat, luminis radios ō amplius de spi…

quare Pisces habent humorem cristallinum fere sphericum et sollidum

pr. imprimus humor aqueus in ipsis foret inutilis; si vero cristallinus aequaliter esset introrsus ac in animalibus terrestribus, eorum visio ō satis campi haberet (visionis campus ē totum spatium qd unico intuitu ab oculo detegitur): opportuit igitur humorem cristallinum collocari sub pupilla, sique multam aperturam dare efficere quoq: cristallinum densiorem et magis sphericum, ut refractio radiorum foret major, et minus daretur intervallum inter hujus superficiem interiorem et oculi fundum.

facile colliges quare urinator objecta sub aquis posita confuse videat.

nota, ut noscatur quanta sit Imago alicujus objecti in retina, debet quaeri portio inter distantiam objecti a pupilla et pupillae a retina, et ita se habebit longitudo objecti ad longitudinem Immaginis: Igitur supposito qd pupilla distet a retina medio pollice, et videas hominem 5 pedibus altum in distantia 200 pedum, quando quidem objecti distantia sit ad retinae distantiam a pupilla ut 4000 ad 1, Imago in retina occupabit unam $\frac{1}{4000}$ partem 5 pedum, et ut idem obtineat in linea imago erit ad objectum in ratione quadrata inversa distantiarum, unde vix credibile ē, quod tota objectum adhuc videri queat, quando: extremitates Imaginis ita sibi invicem juncta sint, ut videatur qd debeant eosdem nervos afficere.

§ ultimus

De microscopiis et Telescopiis

microscopium seu Engyscopium ~~et~~ ē instrum: diopticum, et qd objecta minuta

valde acuta distincte cernuntur.

beneficio illius ad nostrum fere usque saeculum penitus ignota innotuerunt uti animalcula in liquoribus, fibra in plantis, circulatio sanguinis in animalibus pulcherrima figura variorum pulveris colorum, et varia alia, quae scientiam naturae non modo ornaverunt verum et quamplurimum completarunt.

Microscopium aliud est simplex aliud compositum: simplex est quod unica lente convexa aut sphaerula constat: compositum est quod componitur ex pluribus lentibus.

Spatium quod videtur per microscopium, i:e, circulus in quo objecta per microscopium visibilia sunt vocatur microscopii campus.

Sphaerulas illas liquras conficere licet hoc modo: mediante tenui filamento ferreo in extremitate paululum madefacta sumatur parvum frustum vitri puri admodum pellucidi, hoc frustum exponatur inferiori parti flammae candelae, scilicet ubi ea caerulea est, brevi liquescit induitque figuram rotundam; deinde removeatur a candela et mox induratum erit; liquram illam sphaeram mitte in foramen factum in lamina chalybea aut quocumque apto instrumento, et habebis microscopium.

mediante guttula aquae etiam fabricatur microscopium simplex:

scilicet in lamina plumbea aut chalybea fac foramen in superiori parte paulo latius, et multo arctius in inferiori; mediante cuspide vitro mitte liquam guttulam aquae valde purae in illud foramen: haec guttula in superiori parte erit convexa, et in inferiori propter aeris pondere

majorem convexitatem efficiet.

microscopium simplex est sphaerula vitrea aqua repleta:

ante visum est quod vitrum utrinque convexum augeat magnitudinem apparentem objecti; verum res mira videbitur, sphaerulas illas vitreas seu lentes e quibus microscopia constant, in quantum amplificant objectum, sed et quatenus clarius et distinctius illud exhibeant.

ratio hujus Phaenomeni ex sequentibus eruitur.

in usu minimarum lentium omnino necesse est, ut, ad distincte observandum objectum, oculus tam quantum potest admoveatur, alioquin campus nimius erit; objectum ad justam distantiam collocari debet, sicut inter focum et lentem.

Supponamus igitur quod objectum A diametri unius lineae aspiciatur per nudum oculum ab oculo qui quaecunque objecta distincte videt e distantia 10 pollicum, quod si objectum A distet ab oculo 1/4 pollicis; deposita lente, objectum A in retina depinget Imaginem aeque magnam ac imprimeret objectum B simile A, quod esset diametri 40 pollicum et quod videretur e distantia 10 pollicum; verum Imago A erit confusa B vero distincta; igitur si efficiatur interposita lenticula, ut objectum A distincte videatur; jam ambo Imagines aeque magnae et distinctae pingentur, unde praeunte animo seu solis ie objectum A interposita lente apparebit quasi distaret 10 pollices et diametri 40 pollicum; igitur cum objectum B sit ad A ut 1600 ad 1, seu ut quadratum diametri B ad quadratum diametri A, objectum A seu visum distincte per lentem, 1600ies amplificatum apparebit.

quando objecta minima examinentur, microscopia haec simplicia aliis st praeferenda.

Deum microscopii ꝫ constat 2 lentibus convexis, 1ª quae dicitur objectiva utpote objecto propinquior, ē admodum convexa; objectum paulo ~~intra~~ ultra hujus focum collocatur, ut radii post lentem focum habeant: 2ª lens dicta ocularis, ē portio majoris sphaerae et latior praecedenti, sicq: collocatur ut ejus focus sit paulo ultra ~~focum~~ punctum in quo uniti fuerunt radii ab objecto venientes, ubi iidem radii post lentem ocularis parum divergendo intrant pupillam, quae debet praecise collocari, ubi radii ab extremitatibus objecti venientes sese intersecant.

Ut fiat clarior fig: 2ª tabula 10ª: AB ē lens objectiva et portio minoris sphaerae, objectum I2 ultra focum lentis AB collocatur, quo fit, ut radii venientes a puncto I focum habeant in 9. et qui veniunt a puncto 2 focum habeant in 8 et sic de caeteris punctis objecti unde si radii exciperentur plano albo in 89, ibidem depinge-retur objectum inversum. lens ocularis KR ita collocanda ē, ut puncta 89 sint paulo propinquiora ad eam quam sit focus istius dictus lentis KR, quo fit, ut radii qui uniti fuerunt in 89, et inde quasi e novis punctis radiantibus proficiscentur, divergendo post refractiones in lente KR adhuc oculum intrent cum quadam divergentia, et axes concurrant in C, ubi collocanda ē oculi pupilla; pira-mis e puncto 8 veniens, post refractiones in humoribus oculi con-curret in q et radii 4,9 venientes concurrent in M, unde objectum

depingetur in retina LM situ recto, quod apparebit inversum.
Sed cum angulus YOX sit multo major angulo YO2, qui formaretur a radiis, lentibus sepositis, clarum est quantopere augeatur magnitudo aparens objecti: posset etiam 3tia lens convexa addi inter oculum et lentem KR, quo angulus O multo major efficeretur, et contra major effectus amplificationis.
Dum microscopium 2bus lentibus constet, ea, quae immediate ad oculum est, dicitur prima ocularis, altera 2da.
Alio modo etiam disponi possunt lentes in microscopio, dum 3 adhibentur. Sicut ut objectiva sit admodum convexa et in ejus foco collocetur minutum quoddam objectum; radii ab iisdem objecti punctis venientes, post transitum hujus lentis erunt paraleli; deinde hi excipiantur ad certam distantiam alia lente etiam ita convexa, sed latiori; inde fiet ut hi radii paraleli convergendi sint ad focum hujus lentis: ocularis prima priori convexior ita collocetur, ut ejus focus parum sit ultra focum praecedentis, inde fiet, ut radii a foco praecedentis venientes divergendo, lentem pertranseuntes, adhuc cum aliquali divergentia oculum subintrent: oculus vero collocandus est ubi axes itarum [illegible] sese intersecant.
Res elucidatur fig: 3a, in qua oculi pupilla deberet collocari in X: et colligere quod objectum sit situ recto depictum in oculo unde aparet inversum; et si radii exciperentur plano in 89, depictam objecti speciem haberes.

Iisdem ocularibus successive jungi possunt lenticulæ objectivæ diversarum sphæricitatum, ut objecta integra, sed minus amplificata, et ejus partes singulatim sed multum auctas ope ejusdem microscopii contemplari liceat; et ideo tubus, cui lentes inseruntur, debet esse ductilis, ut mediante cochlea ad objectum approximari et removeri queat.

Microscopium cum suis ornamentis exhibetur fig: 6ª, in quo vitra et ordine disposita prout explicatum fuit fig: 3ª, scilicet lens objectiva in AB, cui immediate subjacet objectum innixum laminæ vitreæ: si fuerit objectum pellucidum hoc est illuminandum radiis solaribus et flamma candelæ aucta reflexis a speculo cavo MN: econtra si fuerit objectum opacum, illuminetur in parte superiori, eodem speculo collocato in tabula superiori v: g: in S: in CD collocatur prima lens ocularis, et circa KR 2da.

Microscopium et construi potest, collocando objectum aliquantum minutum parum ultra focum speculi cavi, radii a speculo reflexi a singulo puncto objecti venientes excipiantur lente utrinque convexa, cujus focus earum sit propinquior ad speculum quam punctum ubi radii venientes ab objecto uniti fuerunt, prout exhibet fig: 4ª; Etenim radii venientes a puncto 1 divergentes, cum veniant e puncto remotiori quam est focus, post reflexionem convergentes fient unientur in 7, et qui veniunt a puncto 2 simili modo unientur in 6, unde in 6 7 depingeretur imago

objecti radii inde progredientes, divergendo, quandoquidem emittantur e punctis mediis inter focum lentis kd et ipsam lentem, post egressum e lente adhuc parum divergendo intrant oculum, sed eorum axes uniuntur in x, ibique collocandus e oculus.

Nota qd in fig: 4a axes radiorum a punctis Sz venientium delineati st sint

De Telescopiis

uti microscopiis nova quodammodo natura in minimis, ita Telescopiis novum Coelum detectum fuit: his enim mediantibus objecta longinqua et ignota in conspectum venerunt, v: g: Satellites jovis et Saturni plurimaq: stellae fixae &.

Casui mere fortuito inventio Telescopii debetur; Uti enim ut narrat Chartesius circa Trigesimum hujus saeculi Alcmariae, quae civitas e in Hollandia quidam Jacobus metius, homo humaniorum prorsus expers, licet Patrem et Fratrem matheseos cultores habuerit, cujus voluptas erat Specula et vitra ustoria formare, nonnulla e hyeme componens ex glacie; Igitur cum hac occasione vitra varia forma ad manum haberet, prospero quodam fato duo ad oculo objicit, quorum alterum, medium paulo crassius habebat quam extremitates, et alterum vice versa; et adeo feliciter illa duabus tubi extremitatibus applicuit, ut primum, de quo loquimur inde extiterit Telescopium, et ideo dicitur Hollandicum;

ordinarie ē vocatur gallilianū, quia a gallileo Inventatur

q et ē quia ipse primus fuit qui observationes Telescopicas Publici juris fecit, ac plurima in Cœlo nobis ignota revelavit. hoc igitur Telescopium 2 constat lentibus, scilicet una quæ versus objectum ē (et quæ in omnibus Telescopiis objectiva dicitur et reliquæ omnes oculares dicuntur) ē utrimque convexa, et ocularis concava, debetq: hæc taliter collocari ut sit inter objectivam et ejus focum, atque ejus punctum dispersus paulo propinquius ad objectivam quam focus objectivæ: itaque cum ad Telescopium objecta remota conspiciantur, radii ab eodem puncto objecti venientes sentiri possunt tamquam paraleli, unde illi colligerentur in foco lentis objectivæ, ibidemq: depingerent objectum inversum; verum antequam eo perveniant, intercipiantur vitro utrimq: cavo vel ē plano concavo, quod si esset taliter dispositum ut ejus punctum dispersus coincideret cum foco objectivæ, illi radii post vitrum essent paraleli, unde ut visio sit distincta lens concava parum removenda ē versus objectivam; quo fit, ut iidem radii post vitrum sint parum divergentes, adeoque in retina sancte uniri potuerunt, in qua depingent objectum in eodem situ, quod fuissent in foco objectivæ, quam inversum, et contra ad hoc telescopium objecta aparent oculo in situ recto.

hoc patent fig 5ª: GH ē lens objectiva, cujus focus ē in O, LM ē lens ocularis utrimq: concava ita disposita, ut ejus punctum dispersus ō saltē coincidat cum puncto O, sed sit inter lentem LM et punctum O: radii venientes ab objecto AB multum dissito, ac proinde moraliter paraleli, unirentur in punctis TO2, ibidemque depingeretur objectum inversum.

sed prius Aspiciuntur per lentem cavam LM, cujus punctum dispersus si coincideret cum puncto O, radii post exitum e lente LM essent paraleli; verum disposita lente LM, uti dictum est, egrediuntur parum divergentes, et sic oculum sub intrantes, qui concurrissent in T (deposita lente LM) jam concurrent in 6, puncto superiori retinae; et qui concurrissent in 2, uniuntur in puncto 7 in parte inferiori retinae. Igitur objectum depingitur inversum in retina, et contra per hoc telescopium objecta aparent in situ recto.

aparebit etiam objectum multo propinquius; imprimis quia aparebit clarius quam oculo nudo: plures radii a singulo puncto objecti per lentem objectivam congregati sub intraverint pupillam; deinde cum radii sub intrent pupillam cum quadam divergentia, apparent venire a puncto multo propinquiori.

lentes collocari oportet in duobus tubis, quorum unus intra alium est ductilis, ut ocularis ad moveri et removeri queat ab objectiva; etenim pro objectis remotioribus propinquior est focus objectivae quam pro propinquioribus; item pro uno homine radii sub diversa divergentia quam pro alio intrare debent pupillam ut uniantur in retina.

hoc telescopium non nisi brevem tantummodo longitudinem habere potest; quandoquidem semper debeat collocari ocularis inter focum objectivae et ipsam objectivam; unde fit, ut non multum amplificare possit objectum, et deinde parvum habet campum: optimi optici excogitarunt telescopium longinquis objectis videndis aptius, constans pluribus vitris

convexis, si constet 2 vocatur astronomicum, si 4 terrestre
Telescopium Astronomicum sic dictum quia observationibus astronomicis praecipue inservit, 2 constat lentibus convexis, scilicet objectiva, quae majoris sphaerae; et oculari, quae minoris sphaerae portio est, suntque collocantur in tubis ut focus objectivae sit paulo propenquior ad ocularem quam hujus focus.
Hac dispositione fit, ut radii ab eodem puncto cujus objecti venientes ~~[illegible]~~ paraleli concurrant in distantia foci objectivae, (ubi proinde objectum inversum depingerent) et inde pergentes divergendo excipiuntur ab oculari, iidem radii fierent paraleli, si lentium foci coinciderent, fierent convergentes, si ocularis esset remotior: idcirco ut illi radii aliqualem adhuc divergentiam habeant, ocularis debet paululum esse propior ad focum objectivae quam situs hujus focus; oculus vero collocandus est, ubi radii ab objecti extremitatibus venientes sese intersecant, quod fiet parum ultra focum ocularis.
Dispositio utrorumque hujus telescopii cum refractionibus radiorum exhibetur Fig: 1a tabulae 11ae: lens PL est objectiva, AB ocularis, objectum KC valde dissitum mittit radios ad totam extensionem objectivae ab extremitate C, qui propter summam distantiam ut paraleli habentur, et ideo uniuntur in foco lentis PL, et cum axis horum radiorum non coincidat cum axi lentis, uniuntur non praecise in ipso foco, sed paulo dimissius: illi qui veniunt a puncto K uniuntur in 5 unde objectum depingeretur inversum in 45. Si in linea 45 esset focus ocularis, radii

post Situm 4 oculari essent paralleli; si focus lentis ocularis esset inter 45 et ocularem, radii post situm essent convergentes, ideirco debet focus lentis AB esse parum ultra 45, et inde fiet, ut egressi e lente oculari, oculum intrent cum quadam divergentia: oculus collocandus est in O, ubi axes radiorum concurrunt, et contra radii e puncto 5 seu originaliter e puncto K infimo objecti puncto venientes, cadunt in partem infimam retinae; et qui veniunt e puncto 4 seu originaliter e puncto C supremo objecti, cadunt in partem superiorem retinae, unde objectum depingitur in retina situ recto, et ideo per hoc telescopium objecta apparent inversa.

ad contemplanda sydera commode quidem eadem utimur, quia parum interest in situ recto an inverso ea contemplemur, sed non aptum ad spectanda objecta terrestria, quia situs inversus saepe non permittit ut objectum agnoscatur; verum adhibito speculo plano inter ocularem et suum focum, inclinato ad axem 45 gradum, objectum poterit videri situ recto.

Tales ovia quantumvis longa sideribus observandis apta est, sed quae 20 pedes excedunt ad objecta in terrae superficie videnda nullius sunt usus, propter aeris continuam agitationem, in tanta objectorum amplificatione nimis sensibilem.

telescopium astronomicum brevius rebus terrestribus videndis adaptatur, additis 2 lentibus convexis, quae et oculares dicuntur: et 3 oculares

similes sit, radiosq: parallelos colligent ad distantiam duplam illius ad quam ocularis telescopii astronomici, servata eadem lente objectiva, ipsos colligere debet.
hoc telescopium 4 lentibus convexis constans dicitur terrestre; duae primae scilicet objectiva et 3tia ocularis, habent focos coincidentes; sed 3tia et 2da ocularis ita collocantur, ut radii venientes e puncto medio objectivae ad 3tiam ocularem sese intersecent in foco 2dae: prima ocularis ita collocari debet, ut ejus focus sit paululo propenquior ad 2dam quam hujus focus, seu habeat eundem situm ad 2dam, sicuti ocularis eam habet ad objectivam in astronomico.
Per hanc dispositionem fit, ut radii ab eodem puncto objecti venientes, utpote moraliter paraleli, uniantur in foco objectivae, et inde pergentes divergendo ad 3tiam ocularem, e cujus foco venientes, in eam cadent, et proinde post refractionem ab eadem evadent inter se paraleli, et eorum axes sese intersecabunt in foco 2dae, qui proinde axes post refractionem e 2da evadent paraleli; radii a ab eodem puncto objecti venientes, post refractionem a 3tia oculari sunt paraleli, et toti incidunt in 2dam in cujus foco uniuntur, a quo procedentes recipientur a prima oculari quae efficiet ut oculus, in puncto intersecantiae axium constitutus, sub minori vel aliqua divergentia.
hoc patent Fig. 2a: a B objectiva, cujus focus est in 45, ubi objectum procedendo pervenitur inversum, eodem modo prout fiebat Fig. 1a radii inde pergentes recipientur a 3tia oculari AB, cujus focus est in 45, unde illi radii

post refractionem ex lente A B sunt paralleli, axes vero radiorum (qui in fig: delineantur tantum) sese intersecarunt in medio objectivae seu in x, et adhuc sese intersecabunt in certa distantia a lente AB, in quo puncto est focus 1mae ocularis G H, quia propter axes illi post refractionem in lente G H sunt paralleli, et axes illi post refractionem uniuntur in 1a lente oculari in puncto O, foco primae ocularis; collocanda autem est prima ocularis sic, ut focus 1mae sit ad rem paulo propinquior quam sinisdem [?] tribuat focus, seu supposito quod I2 sit focus lentis G H ubi puncta objecti foret depictum, focus lentis 89 [?] erit inter I2 et G H, ubi radii ex I2 unientes post refractionem e prima lente oculari sint adhuc parum divergentes.

objectum approprinquatum [?] obtinebitur, quia radii oculum penetrant quasi procederent ab objecto viciniori; sed praecipue quia propter amplificationem in imaginatione distantiam minuimus.

amplificatio objecti in his duobus telescopiis determinatur attendendo ad augmentum picturae lineae cujuscumque objecti, quae pictura in nudo oculo ad hanc adhibito telescopio, uti distantia ad quam ocularis radios parallelos colligit ad illam quae datur inter lentem objectivam et ocularem huic proximam: idem est sive lens ocularis una adhibeatur, sive 3 aequales.

singula objecti puncta in utroque telescopio sunt magis illuminata apparent, quia radii qui ab aliquo puncto objecti ad totam

latitudine objectivæ mittuntur in puncto repræsentationis se mutuo intersecant: sed post figuram lentis ocularis ob hanc repræsentationem distantiam parum disperguntur antequam ad oculum perveniant, ita ut omnes pupillam intrent: itaq: illuminatio per telescopium est ad hanc nudis oculis, uti superficies aperturæ lentis objectivæ ad superficiem pupillæ.

Nota quod 2 hic fiat obstructio a perditione luminis quæ oritur sive per reflexionem a substantia lentium, sive per inæquales refractiones, quæ deperditio cum major sit dum adhibentur 4 lentes quam 2, cæteris paribus, clariora objecta exhibet telescopium Astronomicum quam terrestre. Explica telescopium Newtonianum. &c.

Est tubus in anteriori sua parte apertus, in cujus fundo collocatur speculum cavum, et parum ante focum ejusdem speculi ponitur parvum speculum planum inclinatum ad axem speculi cavi sub angulo 45 graduum (debet qq: axis speculi cavi transire per medium speculi plani) hinc fit ut radii paralleli incidentes in speculum cavum et qui ultra hoc fuissent uniti, jam per reflexionem ob eadem uniantur in latere tubi et ipsum speculum planum, ubi iterum dispergerent objectum inversum; radii inde dispersi excipiuntur lente plano concava, ita collocata ut ejus focus sit paulo propinquior ad speculum planum quam sit illud punctum concursus.

hoc intuere fig: 3tia: G F C B est tubus in anteriori parte G B apertus, in cujus fundo datur speculum cavum K L, cujus focus est in x; ante illud focum collocatum est speculum planum 2 J; in latere G F 4 ad versus speculi

plani datur foramen instructum lenti plano convexa 98, radii AA supponuntur missi ab eodem objecti puncto, qui post reflexionem a speculo cavo concurrerent in x, jam post reflexionem a speculo plano 2S concurrent in O, ibidemq. dabitur objecti repraesentatio inversa; radii e puncto O procedentes versus lentem 98 in hac sic refringuntur ut cum aliquali divergentia oculum in H positum intrent, unde imago in retina depicta erit situ recto, quod objectum per hoc telescopium aparet inversum.
itaq: idem hic habebitur effectus sicut in telescopio Astronomico, sed multo clarius aparebit objectum; quia non tam multi radii disperduntur per reflexionem quam per refractionem.
Explica Teliscopium Gregorianum.
Rx constat tubo in anteriori parte aperto, sicut Neutonianum; in ejus fundo datur speculum cavum in medio perforatum, in axi speculi cavi circa aperturam anteriorem collocatur aliud speculum cavum, quod minoris sphaerae portio est ita ut amborum foci coincidant; foramini majoris speculi cavi adaptatur tubulus extendens sese extra majorem tubum, in quo dantur 2 lentes sic ut ea quae est prope speculum cavum, sit plano convexa et altera utrimq: et ita sitae sunt, ut focus plano convexae sit parum propinquior ad alteram lentem quam focus ejusdem, seu habeant eundem situm inter se sicuti 2da et 1a et ocularis in telescopio terrestri; plano convexa eundem situm habet respectu foci speculi cavi, sicuti 3tia ocularis habet ad eandem

hac dispositione fit, ut radii ab eodem objecto puncto venientes, reflexi a majori speculo cavo, congregentur in ejus foco, ibidemq: depingerent objectum inversum; inde pergentes recipiuntur a minori speculo cavo, et cum veniant e ejus foco, ab eo reflectuntur paralleli, et sic ingrediuntur foramen intra speculum cavum relictum, in quo recipiuntur a lente plano convexa, in cujus proinde foco rursus unientur, ibidem haberetur objecti pictura recta; inde pergentes recipiuntur a lente oculari, quae efficit ut cum quadam divergentia oculum intrent.

inde patet quod hic habeatur idem effectus et idem cursus radiorum reflexorum et refractorum prout in telescopio terrestri, unde objecta aparent situ recto.

ut hoc clarius intelligas inspice Fig: 4am: GFKB e tubus in BG apertus, LK e speculum cavum in cujus medio datur apertura 65; X8 e aliud speculum cavum, sed minoris sphaerae portio, et ambo-rum foci A in O; foramini speculi cavi adaptatus e tubulus T2, continens duas lentes unam plano convexam TJ, et alteram utrim-que convexam 22; unde radii A A paralleli congregati in O post reflexionem a speculo KL, et postea reflexi a speculo cavo 8X, e cujus foco venimunt, paralleli pergunt ad lentem plano convexam, in cujus foco g unientur etc. unde in O effert objectum depictum inversum sicuti Fig: 2a in 45, in g hic situ recto depictum sicuti

fig: 2a in f2; sed hac differentia est inter fig: 2dam et 1tam quod in priori delineati sint axes radiorum venientium ab objecti extremitatibus, in hac a radii venientes ab eodem puncto objecti longinqui.
Eadem est differentia inter fig: 1m et 3tiam.

Telescopium gregorianum rite ornatum exhibetur fig: 69: circa 8 habetur parvum speculum cavum quod mediante cochlea h pro libitu moveri potest, in fundo majoris tubi habetur speculum cavum, cujus foramini correspondet tubulus TH, circa T datur lens plano convexa, et circa H, ubi oculus ponendus est, datur ocularis utrimque convexa.
Explica lucernam magicam?
fig: constat pyxide lignea (vel e ferro albo fabricata) intra quam datur speculum cavum, lampas, et e adverso lampadis et speculi cavi in latere pyxidis vitrum utrimque convexum quae omnia inserviunt ad fortissime illuminandum objectum prope illud vitrum utrimque convexum collocandum; hoc vitrum correspondet tubo, intra quem inseritur alius tubus ductilis, instructus 2 lentibus convexis, sic ut ea quae versus objectum est, ita collocetur ut objectum sit in ejus foco; altera vero, quae majoris sphaerae portio est, in anteriori parte istius tubuli collocatur; inter has 2 vitra mediat lamina in medio perforata, quae lumen spurium arcet.
quandoquidem objectum sit fortissime illuminatum, radii a quolibet ejus puncto procedentes post refractionem in lente propinquiori fiunt paralleli, et sic incidentes in alteram convexam incidentes in ejus foco

in quo si ponas planum album habebis objecti ipsius extationem;
sed inversum, quia apex radiorum sese intersecarent in foramine
istius laminae.

haec patent fig: 5a, in qua G H exhibet pyxidem, in cujus superiori
parte datur caminus, fumo habens situm 45 a. Maculatam,
K a lampas, cujus ellychnium e crassum ut flamma sit tanto
latior et vivatior; C C vitrum utrumque convexum prope quod collocan-
dum e objectum: intra tubum E C et C E inseritur alius ductilis
F F instructus lente utrumque convexa E E, habente focum ubi
objectum ponitur sive in O O: in 2 2 e illa lamina in medio per-
forata; in anteriori parte tubi F F datur lens convexa majoris sphae-
rae sectio cujus focus e in A B: inde clare patet, quod radii
procedentes ab objecto O O post ~~refractionem~~ refractionem per lentem E E
sint paralleli et post refractionem per lentem anteriorem F F debeant
uniri in A B, et ut sese intersecarent in foramine laminae
2 2, objecti pictura erit in situ recto in A B, quae erat situ
inverso in O O.

objecta repraesentanda in vitro plano depinguntur coloribus
translucidis et haec intra pyxidem juxta vitrum C C vg: in
O O, et ponitur situ inverso ut vides fig: 5a

ad perfectionem hujus machinae requiruntur

1o ut fig: O O, quantum fieri potest sit illuminata

2o ut in omnibus punctis aequaliter illuminetur

3° ut omne lumen, quo singula picturae puncta illuminantur, per lentes 33 et TT ad planum locum perveniat, et repraesentationi exhibendae inserviat.

4° ut solum hoc lumen perspicuo sit ne lumine extraneo intermisceatur seu potius obscuretur vivida objecti repraesentatio.

a magnitudine flammae et speculi, sicut et ab hujus claritate, dependet hujus requisiti quo magis excavatur speculum eo propius flammae est admovendum, et majori numero radii intercipiuntur et reflectuntur; cavendum tamen ne nimis incalescat speculum, quod optime conflatur ex vitro.

datis ä flamma et speculo, ut pictura quantum fieri potest maxime illuminetur et ubique aequaliter, ita flamma et speculum constituuntur, ut repraesentatio inversa flammae cadat in ipsam picturam seu objectum; verum cum repraesentatio flammae augeri et minui possit, ita speculum et flamme disponenda sunt, ut flammae repraesentatio totam picturam in vitro tegat et hanc non excedat; tunc enim pictura, quantum fieri potest, max. ime a lumine reflexo illuminatur et singula ejus puncta aequaliter illustrantur, dicente in singula picturae puncta lumen sensibiliter aequale cadit; admota flamma lumen hoc quidem augeretur, sed diminueretur reflexio, et hujus diminutio augmentum illius superabit.

usus vitri CC est inflexio luminis, quo pictura OO illuminatur

antequam illud ad hanc pervenist.
distinctior habebitur effectus, si anterior tubus FZ cum suis duabus lentibus applicetur ad fenestram cubiculi obscuri, in quod intromittitur radius solaris, sed qui ante intercipiendus e charta olea illita, et contra eam statuatur objectum, quod sit in foco lentis 3 3.
Sicut per lucernam magicam depinguntur objecta quae et majora; sic objectis minoribus depingendis multumque amplificandis servit microscopium solare.
quomodo microscopium solare componitur?
R. E duabus lentibus utrimque convexis, quarum una majoris et altera minoris sphaerae portio e: in tubo disponitur prior, et circiter ad ejus focum collocata e altera; objectum vero inter utramque sic, ut sit paulo remotius a parva lente quam ejusdem focus; radii solares per lentem majorem congregantur in objectum, illudque fortissime illuminant, et cum illud sit translucidum, radii in hoc penetrant: igitur qui mittuntur a singula objecti parte, post exitum a parva lente congregabuntur in certa distantia ab eadem, ubi excepti plano albo pulcherrime illud objectum imo et intimas ejus partes depingent, multoque majus auctum quam mediante microscopio.
hoc patent fig: 1a tabulae 12a: L P e tubus mobilis, per quem intromittitur radius solaris, qui excipitur vitro convexo C objectum ante laminam B in medio perforatam collocatur in I, ubi for=

tissime illuminetur (non tamen est collocandum in foco, ne praecipue tempore aestatis comburatur) ante foramen istius laminae collocata est parva lens convexa A, quae similis est objectivo microscopii, sic ut punctum J, ubi objectum collocatum est, sit paulo remotius a lente A quam hujus focus: lentula haec A mediante cochlea pro libitu mobilis est, ad certam distantiam mediante plano K excipiantur radii, hocque ita move vel remove a, vel ipsam lentem A, donec distincte depingatur objectum.

Si objectum fuerit opacum, loco vitri convexi C radii excipiantur speculo concavo inter lentem A et objectum J collocato e.g. in BB, et in medio est perforato ut radii paralleli in illud incidentes, reflectantur in eam objecti superficiem, quae respicit lentem A, unde illi radii per lentem A remissi ab objecto, eodem modo ad planum K pervenient.

Caput 2dum

De Coloribus.

ad colores lumen requiri, nemo negat; verum quomodo lumen diversas illas animae affectiones pariat, non convenit inter Physicos.

Sententiam Newtonis 1o aggredimur

1o illustris hic Physicus suum colorem tribuit radiis, antequam in superf: coloratam incidant.

2o radii colorati sunt duplicis generis, alii homogenei et alii heterogenii: homogenii dicuntur, qui sunt ita simplices ut alios permixtos non habeant, e.g. Rubri, aurei, flavi, viridis, coerulei, Indici et violatii: heterogenii dicuntur, qui ex radiis diversa

3 inter radios homogeneos alii majorem et alii minorem patiuntur refractio: sic refractio radii rubri e omnium minima, violatei vero maxima

4 radii qui + patiuntur refractionem hi facilius reflectuntur

5 omnes radii homogenei apta proportione inter se permixti, exhibent colorem album.

luminum qua colore differunt, inter se differre refrangibilitatis gradibus. Probat sequens

Experimentum primum

chartam accipe nigram, desuper circa medium applica aliam oblongam et rectangularem, cujus una medietas rubro et alia caeruleo colore sit tincta; hanc inspice per Prisma triangulare vitreum, cujus axis chartae lateribus teneatur parallelus, observabis quod, si angulus refringens Prismatis convertatur sursum ita ut charta altius attolli videatur per refractio, dimidia ejus pars quae colore caeruleo tincta e, altius apparebit sublata quam illa quae sit rubra.

e contra si Prismatis angulus refringens deorsum spectet, ita ut charta videatur ferri deorsum, caerulea ejus pars aliquanto inferius demitti videbitur quam rubra, et ideo utroque casu id luminis quod a caerulea parte per prisma ad oculum mittitur, majorem in iisdem circumstantiis refractionem patitur quam id quod venit a parte rubra et consequenter magis refrangibile e.

Lumen Solis constare ex radiis diversae refrangibilitatis,

Probat

Experi: Idem

in cubiculum valde obscurum intromitte radium Solarem, per

Excipe prismate, cujus axis ad radios incidentes sit perpendicularis;

circa axem sensim lente converte prisma, et coloratam Solis

Imaginem in plano albo depictam, primo descendere deinde

ascendere observabis.

in hoc Experi: angulus refringens e versus horizontem.

inter descensum et ascensum quando Imaginem consistere

videas, prisma cohibe, et in hac positione illud fixum retine;

haec enim e omnium convenientissima, semperque observetur,

nisi aliter specificetur.

Igitur prismate ita collocato, lumen refractum charta alba excipe, Imaginem videbis oblongam non tamen ovalem, sed terminatam ad latera duabus lineis rectis inter se parallelis: a lateribus definitur terminis satis quidem distinctis, ab extremitatibus in finibus valde confusis, lumine paulatim deficiente in istis locis.

Haec patent fig: 2da, in qua radius solaris intromissus recta pergeret in T absente prismate ABC (cujus angulus C e refringens, quia oppositum lateri AB per quod radii transeunt et angulus ille spectat horizontem) si omnes radii, quibus constat fasciculus intromissus, aequaliter refracti ex T attollerentur et manerent forma rotunda; atqui illud

Observatur in muro Imago oblonga KL e coloribus
constans.

Explicatio quomodo oblonga haec Imago efficiatur.

Sit fig. 1a, in qua X est punctum plani, paralleli respectu foraminis, per quod intromittitur radius Solaris, et in quod incurrit radius qui a centro Solis per centrum foraminis circularis transit. omnes radii qui a reliquis punctis huius superficiei Solis ~~incidunt~~ in centro foraminis sese radiis intersecant et in plano concurrunt, ibi efficiunt Imaginem Solis ZHS, cujus diameter, remoto plano 10 pedibus a prisma, unum pollicem superabit et augebitur juxta rationem distantiae ~~distantia aucta~~.

radii transeuntes per singula puncta foraminis similem dant Imaginem, quarum Imaginum centra dantur in parvo circulo = ipsi foramini; omnes per Imagines hae efficiunt Imaginem ABD, quae juxta limbum debilitatur.

itaque si hi radii omnes essent homogenei, quaequidem qualitate ad Prismatis superficiem mittantur, ~~mutarentur~~ et eorum omnium directio et in plano similem Imaginem albam dispergerent; sed heterogenei sunt radii, differentesque dantur species, ita ut minus refrangibiles dispergantur in puncto inferiori, et magis refrangibiles in puncto superiori, et ita de reliquis.

magis refrangibiles sunt radii violetei, deinde Indici, deinde

coerulei, viridis, flavi aurei et Rubri prout Exhibentur fig: 39.
itaq: oblonga Solis Imago Efficitur ex Innumeris Imaginibus Rotundis, si earum diametri minuantur et fit ita intercipi=endo radios solares, ut illi Soli transeant per Prisma, qui a parva parte superficiei solis Procedunt, o mutantur centra Imaginum peculiarium oblongam illam forman=tium, et ideo longitudo O X fig: 39 inter parallelas o mutatur, et haec sola superesset si infinite parva daretur Imaginis latitudo, ita ut haec longitudo sola sit consideranda in determi=nandis colorum limitibus in ipsa Imagine.

limites illi notantur litteris, fig: 39, O, 2, 3, 4, 5, 6, 7, X, et numerus unicuiq: colori a latere adscriptus designat spatium ab eo in Imagine Occupatum, divisa tota longitudine Imaginis FP quae = est OX in 360 partes.

maxima attentione dignum est, rectilinea Imaginis latera FP et BK divisa esse in proportione chordae violini, ita ut maxima refrangibilitas rubri respondeat thono ut, aurei Si, flavi la viridis Sol, coerulei Fa, Indici mi, violatii re.

alia quoq: est Analogia seu convenientia inter sonos et colores, scilicet uti debiliores sunt radii violatii quam rubri hos quae celeriter impulsione transmittere,

sicuti duo sone, unus gravis et alter acutus, unus fortis et alter debilis eque cito propagantur. Igitur o e, qd, sicuti concipimus in aere diversas moleculas diversis thonis propagandis destinatas ita pariter ab auctore naturæ conformiter et simplicissime in omnibus operante, idem statutum sit pro coloribus propagandis.

in fig. 3a. prop: observare licet, quodo sine coloribus colores insignientur dignoscantur: scilicet dum fundus velim pictum album, argenteum significat; si in eodem fundo lineæ ad horizte sint perlares, rubrum; si punctis valde vicinis conspergatur aureum; si o ita vicinis, flavum; si lineis a sinistra versus dextram decendentibus viridem; si lineis horizontalibus lateq: ab invicem distantibus, ceruleum; si lineis propenquioribus indicum; si lineæ a dextra versus sinistram descendendo sint disposita, violaceum significabunt colorem.

hæc omnia patent inspiciendo fig. 3am.

Imago illa oblonga ad latera terminatur lineis rectis, o tamen termini st inter se distincti, quia Imagines peculiares o st circinatæ.

Imagines tamen facile ~~h~~ terminos ad latera distincte termi=

natū ꝑ Experi: 3:

intra tubum ꝑ quem intrat Radius solaris, vel prope linum figatur vitrum objectivum Telescopii (et hac sola circumstantia differt Experi: hoc a Praecedenti) ad justam distantiam posito plano albo distincte terminatur Imago; si sublato prismate in planum cadat solis Imago, et planum removeatur a vitro convexo ad distantiam, ad quam vitrum hoc colligit radios parallelos, habebitur circinata solis Imago; ergo quando radii ꝑ Prisma transiverunt, oblonga efficitur Imago & Iridis Imaginibus Bene terminatis.

Opus o t Prismate vitreo; nam 3 lamellae vitreae ad invicem junctae, quarum cavitas repleatur aqua limpida, dabunt Prisma, sed o ita sensibiles effectus habebuntur; quando quidem vitrum potius refringit radios quam aqua.

Diminuendo Imagi: diamet, radii in ipsa Imagine oblonga separantur quidem, sed ubique tamen multa circulares Imaginees spetiales confunduntur, et nullibi perfecta homogenia st.

Dum latitudo Imaginis minuitur, omnes circuli fiunt minores et minori situ confunduntur, et illi qui confunduntur minus refrangibilitate differunt, ideirco in tota Imagine magis homogenii st radii et colores perfectiores licet debiliores; ideo magis perfecti st colores in Imagine quo foramen ꝑ quod radii intromittuntur ē minus, quia ī ubique minuitur niuens Imaginum quod

confunduntur et diversas habent refrangibilitates; hinc imago haud diminuta i dilatatur.
Si colores magis vividos et magis homogeneos desideres, hos habebis in sequenti

Experi: 4tum

radium intromissum priusquam incidat in Prisma, excipe vitro utrimque convexo quod sphaerae portio sit, deinde prope lentem colloca Prisma, et radios transmissos excipe plano albo, in foco istius lentis constituto, et 7 pulcherrimos et distinctissimos circulos, totidemque coloratas solis Imagines exhibentes, observabis.
Hoc patet fig: 6a in qua radius intromissus et per lentem L transiens, deposito prismate K, recta tenderet et solis Imaginem pingeret in I; sed interposito prismate K, directio mutatur et 7 radiorum species, quibus constat Imago I, separantur, et singula diversam Imaginem pinget in 98; Etenim colores nullatenus amplius sunt mixti, ac proinde valde homogenei.
in fig: et notantur 5 Imagines vitandae confusionis gratia. si o interponeretur lens, post separationem circuli Imaginum fuissent inter se confusi, i: e; superior cum inferiore communicasset, et prout in fig: 7a circulus A designans rubrum communicat cum circulo B designante aureum, et ita cetera: sed propter lentem interpositam horum quidem circulorum vicinorum centra o mutantur verum Peripheria quam maxime minuuntur et efficiuntur instar circellorum 1, 2, 3, 4, 5 ita ut centra

circellorum sit 2 sque distantia sunt ac centra istorum A B qua propter non nullus amplius communicet cum altero, quilibet constabit lumine homogeneo

Experi: 5tum.

Si radius refractus per Prisma uti Experi: 2do, stato excipias alio prismate, cujus axis ad horizontem perpendicularis, Imago in plano albo conspicita non amplius perpendicularis sit, sed inclinata: radii eodem modo per idem Prisma uti per primum refringentur, non tamen eodem modo dispergentur, nam tum quadrata esset Imago: haec autem inclinata est, et quidem proportionate magis inclinantur radii, qui in Experi: 2do majorem refractionem fuerant passi.

hoc patet Fig: 1a tabula ultima, ubi si sola prismate A exciperetur radius, haberetur idem effectus qui in Experi: 2do seu Oblonga Solis Imago ad horizontem perpendicularis; verum excipiatur lumen, refractum per prisma A, Prismate B perpendiculariter situ, observabis imaginem inclinatam LM in pariete depingi; si jam per eandem refractionem omnes radii refringerentur aequaliter, deberet adhuc Imago haberi perpendicularis; & si quilibet radius homogeneus oblongam efficeret imaginem, tum si cujuslibet speciei radii non aequaliter refringerentur, efficeretur Imago quadrata CLKM. deinde hic observatur radios nullo modo mutari quo ad colorem refractione per idem prisma

Praecedentia Experi: Probant diversam esse radiorum Solarium refrangibilitatem, diversamque illam refrangibilitatem semper conjunctam habere diversum colorem, radios à magis refrangibiles quoque magis reflexibiles esse, Probat sequens.

Experi: 6tum

Radius Solaris excipitur prismate triangulari et Vitreo, intrans per unum ex minoribus faciebus ita ut pro parte reflectatur a majori facie et pro parte exeat eadem: lumen hoc ultimum in planum album inferius dispositum incidens dat Imaginem coloratam. convertitur prisma ita ut radii juxta superfi: Prismatis transeant. lumen reflexum ab alio prismate refringitur et dat Imagi: coloribus tinctam in alio plano albo ad debitam distantiam ab alio prismate posita.

Si nunc lente moveatur primum prisma, ita ut radiorum obliquitas in faciem inferiorem incidentium augeatur, & poterunt radii violacei in aerem penetrare sed omnes reflectentur, agitatione continuata, reflectentur omnes Indici, deinde Caerulei et reliqui juxta ordinem colorum factorum per 1um Prisma, ita ut colores continuo ascendant, dum evanescit pars superior; rubra pars, quae ex radiis minime refrangibi: constat, ultimo evanescit.

Interea colores Imaginis in alio plano depicta mutantur, et successive magis intenditur fit ille qui in altera Imagine evanescit.

hæc illustrantur in fig: 22 tabulæ ultimæ Prismate Ikl mcanti in k, habente angulos Ikl =, excipitur radius solaris perlucidus, qui pro parte licit of O ... Imagines colorates debet in plano G; dum deinde movetur prisma juxta ordinem litterarum Ikl, donec radius solaris incidens in basin Il efficiat cum eadem basi angulum 50 circiter graduum, dum radius pro parte reflectetur observabis 2 ... ibi lumen reflexum ... ... prismate G, et efficietur ut quoque in charta S ... colores ut his 2bus ...

10. radii violacei et ... adaucti ... ponent versus 9, virides et flavi supra ... in 8, et ultimo rubri, qui tardius minime refracti ... ponent in 7.

20. radii transeuntes post reflexionem versus ... prisma eodem tempore ... ob Imagine colorata in plano G, itaque illa qui transsiit in 4, incipiat apparere in 9, et postea ... in 5 item in 6, recipitur in 8 et 7.

... totum lumen radii incidentis fit = ... reflexibile, quare ... totum reflectitur, dum reflectitur radius violaceus, quare partes Imaginis, quæ videntur in plano G ... disparent ...

Radios homogeneos ... immutatos
Probant 2 sequentia.

Experi: 7.
Radium solarem excipe prismate, prout in Experimento 2do, ... hoc lumen refractum ... plano verticali nigro, ... cujus foramen in medio

lumen pro parte transit lumen hoc ulterius excipe alio plano verticali nigro similiter in medio perforato, ita ut unius radius homogeneus transire queat: radium hunc excipe alio prismate immobili, et tum excipiatur plano albo, deinde move prius prisma ut omnes colores homogenii pertranseant successive foramen radii plani et observabis, quod licet omnes aequaliter incidant in idem prisma, hi tamen altius sursum in plano albo qui fuerant magis refracti. Deinde imagines coloris homogenii non reddi oblongas sed circulares.

illa patent figura 8va tabulae 12ae. Prismate A excipitur radius, plano verticali P nigro intercipitur pars radii, et similiter alio plano L, ita ut unius radius homogenius per foramen ejusdem transeat; radius ille excipitur prismate K immobili, lumenque pertransiens cadit in planum album. Deinde movendo prisma A efficies, ut omnes radii homogenii successive pertranseant foramen in L, et observabis, quod si v.g. caeruleus cadat in 4, indicus cadat in 3, ruber in 5 etc. secundos eorum eodem ordine pati refractiones; Deinde Imaginem radii caerulei, non obstante ea refractione per prisma K non fieri oblongam, prout fieret, si radius ~~heterogenius~~ heterogenius per prisma K transierit.

Exper: 8.

radium homogeneum v.g. rubrum transmitte per 2dum, 3tium, etc vel plura prismata, semper manebit ruber et numquam efficiet Imaginem et quam primum prisma refractatum idem radius a plano

vel a quocumq: alio corpore cujuscumq. coloris, semper manebit ruber licet magis ob scurus: idem radius ruber transmittatur per vitrum ceruleum, flavum, viride &c, semper manebit ruber, licet debilitatus.

Hinc patet, diversam radiorum refrangibilitatem in causa esse quare Telescopia non sint ita perfecta; et quare colorata saepe per ea ~~fere~~ appareant objecta; quia radii procedentes a punctis aeque distantibus ad varias a lente distantias colliguntur pro vario horum colore; unde inaequaliter a lente oculari distant punctorum representationes, qua de re per hanc omnes perfecte videri nequeunt: unde ut huic incommodo medelam adferat Newton, excogitavit Telescopium.

De colorum permixtione ubi de albedine

Ex coloribus homogeneis inter se permixtis oritur color medius, v.g. ex rubro et flavo oritur color aureus; ex flavo et viridi color inter eos medius, et si huic superaddas ceruleum fiet ex omnibus color viridis, qui est 3 illorum inter se commixtorum medius; ad hunc viridem permixtum adhuc superadjici potest nonnihil rubri et violatii, et color viridis nondum statim evanescet, sed languidior fiet, donec auctis coloribus rubro et violatio, viridis iste magis

diminutus partus superetur tandem mixtura colorum adjectorum, disp: in aliud colorem mutatur.
Similiter si ad lumen homogeneum cujusvis coloris addatur lumen album solis ex omnibus radiorum generibus compositum, lumen illud homogeneum o continuo evanescet vel speciem suam mutabit, nisi si addatur nimia quantitas luminis albi.
Si ruber et violatius inter se permisceantur, oriuntur inde varii colores purpurei, juxta proportionem qua illi commixti fuerint

Experi: 10:

Si oblonga solis imago, de qua Experimento 3tio, cadat in lentem convexam radii divergentes propter refractionem in lente convergentes fient et ad certam distantiam concurrent, et tum observabis.

1o Si in puncto concurrentiae excipiantur plano albo, imago fiet omnino alba, ac si per nullum Prisma transiisset

2o Si aliquis color v.g. ruber intercipiatur charta nigra, evanescit albedo, et color in plano ad caeruleum vergit; radiis vero violatiis et caeruleis interceptis, rubescit albedo

3o Si planum album retro punctum concurrentiae disponatur, iterum omnes colores apparebunt, sed ordine inverso propter radiorum intersecantiam, neque sunt mutati.

Si radii solares, ut ad nos perveniant in totum ab aliquo corpore reflectantur, vel adhuc in eadem proportione maneant mixti,

colorem album efficiunt; radii ã hi et congeries radiorum vario=rum colorum, hinc deducimus, mixturam variorum colorum apta proportione constituere albedinem: hinc ē infer Newtoni albedinem consistere in mixtura omnium colorum debita proportione.

Experi: 11:

Si Imaginem elongatam KL, experimento ædo, per Prisma simile ABC, distans æque ab Imagine ac illud Prisma et in eadem altitudine collocato oculo, inclinando vero Prisma æqualiter ac prius rotundam et albam videbis Maculam, vera refractione destruente primam.

Non ē necessaria mixtura omnium colorum ad conflandam albedinem, sed ex 4 vel 5 colorum permistione sincera justa proportione nascitur albedo.

Experi: 12:

Observantur trans vitra dijuncta quæcumque Signa, ut litteræ in charta nigra et alia similia, si luminis permisso exponantur, aparent confusa; si vero homogeneis illuminentur vise trans Prisma distinctis terminantur limitibus.

Explicantur Phænomina Iridis, ut ea, quibus intelligantur, præmittitur.

Experimen: 13:

Detur globus vitreus aqua limpida repletus, collocetur ex adverso fenestræ cubiculi obscuri, et ope in istum globum intret radius solaris: spectator consistat inter fenestram et istum globum, sed hinc ita locari possit ut radii redeuntes ab eodem versus oculum efficere possent

ut radio a sole ad oculum spectatoris ducto, anulos minime minores 42 gradus, nempe paulo plus 42½ gradus.

Sic in figura 39 tabula ultima globus aqua limpida repletus supponitur, ita ut supposi: duci a sole ad oculum spectatoris, secunda parallela radio solari B S misso ad globum vitreum DCK, dum anulus S I K = 42 gradus et 2 minutorum, oculus in I positus percipiet rubrum valde vivum in directione IL.

Si oculus altius elevetur, vel globus leniter demittatur, ut efficiantur anuli requisiti continuo minores donec sint 40 gradus et 17 minutorum, uti anulus S I K successive percipientur reliqui colores prismatici ordine suo in directionibus 20, 3H, &c.

Si tandem efficias anulum 50 graduum et 57 minutorum, elevato altius globo ut in figura 41 anulum S I B, rubrum videbitur in directione Id: si vero oculum leniter demittas vel globum eleves, donec anulus sit 54 graduum et 7 minutorum: successive videntur omnes alii colores.

Explicatur.

in figura 39 radius solaris B S incidens in globum oblique, post refractionem vadit usque in C, et ibi incidens in superficiem inferiorem globi, reflectitur pro parte, et si aliqua pars vadit per C in aerem ista pars reflexa ibit in K, qua exiens ex aqua in aerem refringitur recedendo a perpendiculari, quia exitus obliquus est; et cum radius ille sit ex radiis diverse refrangibilibus, ruber qui minime refractus fuit, ibit in I, flavus in 2, caeruleus in 3 &c.

Igitur ut oculus hos radios percipiat debet vel ipse altius
Elevari vel globus demitti.
Si radius solaris G S ipsi 4o incidat in parte inferiori globi,
qui suppono hic altius Elevatum esse procedens, juxta
leges refractionis: R ibit in F per quidem pro parte Exit,
sed altera pars reflectetur in C, qua iterum pro parte exit;
sed restans pars reflectetur in B, qua iterum refractionis pa-
titetur, sed cum rursus radius ille adhuc constet radiis
diverse refrangibilibus, radius ruber, qui minimam refractionem
fuit, ibit in I, flavus in 2 et ceruleus in 3; et ideo, ut
hi colores successive percipiantur, debet vel globus Elevari
vel oculus demitti, et invenitur autem 53B + autem 57B
ad 3 gradus et 7 minuta.
his Præmissis: Inquirimus arcus cælestis seu Iris nunquam vi-
detur nisi cadente pluvia in eo loco ubi Iris aparet, et affulgente Sole; guttæ aquæ, quibus constat pluvia decidens
comparandæ ad globo nostro experientiæ; Siquidem cum aliæ Ex his
guttis sint sphaericæ, et in aere suspensæ reperiantur vel licet
cadant, invicem continuo succedentes quasi immobiles censeri
possunt, spectator E adverso Solis inter Solem et guttas collo-
cari debet, et post guttas reperitur nubes obscura, quæ colo-
res faciat magis sensibiles; hi sunt inexperiuntur si eodem
tempore lumen circumdet oculos intret: in his igitur
guttis radii refractionis et reflexiones patiuntur prout in hoc Globo.

Supposuimus guttas per aerem diffusas et radiis solaribus illus-
tratas, fig: 52, radii illi et inter se paralleli v.g. AKLB, ita
tales et respectu lineae 45 a sole per oculum spectatoris ducta:
concipiantur lineae BO, CO, FO et GO, et sint anguli BOS 40
grad. et 17 minutorum, COS 42 grad. et 2 minuto: GOS 54 grad.
et [illegible] minutorum, FOS 50 grad. et 57 minuto: eadem hae lineae
cum radiis incidentibus BE, LC, KF et AG angulos effi-
ciunt jam dictis respective =, sint hae concipiantur
in B, C, G, F, radii efficaces violatii post unam reflectionem in
gutta B oculum intrant, deinde rubri ex gutta C pervenient
ad oculum; et similiter post unam reflectionem reliqui colores
intermedii inter B et C observantur ordine ante nume-
rato.

Similiter post duas in gutta reflectiones ex gutta G radii efficaces
rubri ad eundem oculum pervenient, et efficaces violatii ex gutta
F; inter has guttas G et F colores intermedii apparent, eodem
modo ac inter B et C, sed ordine contrario disponuntur.

Unde patet quare ordinarie duplex Iris appareat, et quare
colores Iridis primariae sint magis vividi, scilicet radii secun-
dariae et passi unam reflectionem plus, multum impediti per exitum.
Similiter patet quare colores ordine contrario disponuntur, seu
quare in primaria color ruber sit in parte superiori, et e con-
tra in secundaria.

Quantum ad latitudinem Iridis inferioris, eam definit Newton duorum
graduum et 15 minutorum; superioris vero 3 grad. et 40 minutorum;

et distantiâ cuiquorat & quid ut 2 mitarit.

utrinq: latido quidem tc qui oportet, si radii ob unico puncto Solis incidentes, perficipirentur omnes; sed haberi debet ratio diatet Solis, qua circiter e medii gradus firmamenti. radii Solares refracti in omnibus guttis in arcu HBM contentis, ad oculum pervenientes efficiunt angulos = angulo EOB, proinde totus ille arcus ejusdem coloris apparere debet, et ita de cæteris.

Simili raciocinio patet, dari arcum latiorem qui hunc circumdat, in quo iidem colores, sed ordine contrario et debiliores sequuntur.

Experi: 14:

suspenso nigro panno radiis q: Solaribus exposito, deinde inter hunc et Solem spectatorem respiciens pannum, inter pannum et spectatorem dispergatur aqua ut in guttas sphæricas resolvatur, videbit spectator iridem Solem inferiorem.

quomodo varii colores in mente existant varios colorum sensus; item de corporibus coloratis

dum dicitur, radios luminis habere suum colorem naturalem nil aliud intelligitur, quam loc varia sua habere proprietatem ita movendi oculos, ut in mente nostra existentur hujus vel illius coloris sensus.

observamus proprietatem illam naturalem debere esse pro variis radiis; siquidem radii luminis diversos excitant in mente coloris sensus, oculi debent e variis radiis diversimode commoveri.

unde nat hic proprietas provenit undas diversimode

At lumen quatenus nos transmittitur; putamus partes corporis lucidi excitant vibrationes in partibus materiae lucis interpositae: in istarum vibrationum varietate variae lucis affectiones et quaerendae; conjicimus a variis corporis lucidi partibus materiae lucis interpositae communicari bene causari vibrationes, quarum aliae et aliis celeriores.
celeriores appellamus eas, quae et frequentiores et saepius iterantur; lentiores vero quae et minus frequentes.
in hac hypothesi debent esse radii, quorum alii et aliis magis vel minus refrangibiles: nam radii debiliores debent esse magis refrangibiles, fortiores vero minus. et hi alii radiis aliis et debiliores: sicut sensui sonus acutus debilior est sono gravi, quia vibrationes quibus oritur primus, et celeriores vibrationibus quibus oritur alter; sic radii quorum vibrationes et celeriores, et debiliores radiis quorum vibrationes et tardiores; ut a varii possint esse celeritatis vel tarditatis gradus, ita possunt esse variorum colorum radii.
hinc sequitur unumquemque radium simplicem habere suum colorem natum, quia unusquisque habet vibrationes et celeritatis sibi peculiares; atque semper suum colorem servat, quia vibrationum celeritatem sibi specialem perpetuo retinet; hanc a servat ideo, quia cum radius luminis nil aliud sit quam series continuata particularum materiae luminis constitutarum indirecte una sine intervallis a potest premi

nisi altera eadem velocitate ubiq: promoventur usq: ad nervum opticum.

Sequitur ulterius, radios magis refrangibiles debere facilius reflecti; quia vis reflectens lumen debet facilius repellere radios debiliores.

Insuper sequitur, radios diversorum colorum simul mixtos posse excitare sensum coloris intermedii v.g. radios rubrum et flavum simul mixtos excitare posse sensum coloris medii, qui aurantius; quia fieri potest ut radii qui diversas habent vibrationum velocitates, simul commoveant eandem nervi optici fibram, eam perinde commoveant ac radius simplex, qui habet intermediam vibrationum velocitatem.

Deinde sequitur, omnes radios heterogeneos simul mixtos exhibere debere colorem album; quia radii simul mixti excitare debent in mente sensum luminis, adeoq: coloris, qui minime differt a lumine ceruleo.

Quomodo in hac sententia explicatur colorum in corporibus naturalibus permanentium ratio.

x isti colores hinc oriuntur, quod a certis corporibus naturalibus certa radiorum genera reflectantur in majori copia quam reliqua, et ab aliis alia.

minium ~~[illegible]~~ reflectit radios minime refrangibiles seu rubros copiosissime, atque inde rubrum videtur

viola reflectunt radios maxime refrangibiles copiosius, et inde eum colorem habent. idem est de omnibus aliis corporibus.

quodvis corpus reflectit radios, qui sunt sui ipsius coloris, copiosius quam reliquos, et colorem suum inde habet quod radii toti

in lumine reflexo praevalent et dominantur. Probat hi genus

Exper: 15:

Si in lumine homogeneo ponantur corpora diversorum colorum, semper invenitur illud clarissimum et luminosissimum, quod illuminatur isto lumine quod est de colore istius corporis.

Ex: cinnabaris in lumine rubro homogeneo maxime resplendet, in lumine viridi fit minus splendens et adhuc minus in caeruleo.

Indicum in lumine violaceo caeruleo fulgentissimum est; si alio lumine illuminetur, multo minus splendebit.

in liquoribus coloratis, v.g. mediante Minio, ita tamen ut sint pellucidi observandum est colorem solere variari secundum ipsorum crassitiem: v.g. liquor ruber in vitro conico inter lumen et oculum collocatus circa fundum ubi tenuior est colore flavo videtur pallido et diluto; sed paulo superius ubi crassior est, videtur colorem aureum; qua parte adhuc crassiore, rubeum; et qua fundum crassissimus est, colorem rubrum saturum et densum.

Itaque existimandum est, hujusmodi liquores intercipere radios indicos et violaceos facillime, caeruleos difficilius, virides adhuc difficilius, et omnium difficillime rubros; quod si igitur crassitudo liquoris eos ita pro magna parte intercipiat, violaceos scilicet et Indicos, ut tamen multum diminuat de reliquorum numero, ex reliquis istis tunc debebit componi pallidus flavescens; sed si liquoris crassitudo tanta sit facta ut intercipiat plurimos radiorum caeruleorum et aliquos viridium, ex reliquis

tum componi debebit color aureus: deinde liquor ille
lo crassitiei decreverit, ut in mari: partem radiorum viridium
intercipiat multos q: flavorum, & reliquis lumen oportet omni
colorem rubescentem: et ita contra

itaq: corpora diaphana videntur colorata seu hoc vel illo colore
affecta, quia quibusdam radiis transitum praebent, aliis vero
negant.

radii qui a corpore non reflectuntur, in illud penetrant, ibiq: innumeras
reflexiones et refractiones patiuntur, donec tandem sese jungant poris
ipsius corporis; vel si fuerit pellucidum: multi pertranseunt: ideoque
corpus eo citius incalescit, quo in minori copia, reflectit lumen,
et hinc corpus album, quod fere omnes radios quibus illuminatur
reflectit, omnium lentissime incalescit: sed corpus nigrum, vix
reflectens radios, omnium citissime incalescit hocq: probatur
experientia, sumantur enim duo marmora, unum album et aliud
nigrum, habentia paria eandem temperiem caloris vel frigoris,
et exponantur aequali tempore radiis solaribus, deprehendetur post
aliquod tempus, nigrum citius et sensibiliter caloris recepisse.
unde oritur nigredo?

R. nigredo apparet, ubi radii luminis vel nulli vel pauci reflectun-
tur; Itaque in locis subterraneis ideo nigredo percipitur;
item in aperto cubiculi fenestra foris et luminis spectata
apparet nigredo.

unde vero dependet illa corporis proprietas reflectendi et transmittendi

talis vel talis radios.

Q. 3 juxta Newton ea provenit a sola crassitie majori vel minori parvarum laminarum seu particularum quibus corpus constat: hocque probat sequentibus.

Experi: 16:

mediante cochlea applica ad invicem 2 vitra objectiva telescopiorum vel 2 superficies prismaticas, seu ut vitra initantur panno nigro; siquidem inter illa mediet lamina aerea, ô ubiq: aequaliter crassa seu densa diversos videbis colores, seu illa lamina aeris pro diversitate suae crassitiei diversas radiorum species reflectet; ubi vero vitra sparte se langent, macula nigra aparebit, quia ibi nulli radii reflectuntur

Experi. 17:

in bullis aqueis quas pueri mediante sapone conflant, varii colores aparent, quia propter pondus aquae quae cadant, circa partes inferiores st crassiores quam circa superiores, et quia secundum crassitiem illa mutatur, i mutantur colores. in omni superfi: corporis colorati dantur innumerae laminae, siquae et tenuessi minuendo à laminat, servata hujus crassitie, ejus proprietates ô mutantur quantum ad luminis reflectionem; nam lamina minima respective ad radios luminis e valde magna

Experi: 18:

1a in spiritum vini immerge folia rosarum per aliquot minuta, et ut liquor sensibiliter totum contraxerit colorem: in hunc liquorem

mitte unam alteramve guttam Spiritus nitri statim habebis colorem rosatis rubrum pulcherrimum

2a. cerulea e tinctura Heliotropij si Spiritus acidus v.g. Spiritus vitrioli vel nitri, si infundatur, statim induet colorem rubicundum, qui immisso liquore v.g.: Sale Alcali lundo vel Sale tartari, protenus abibit et prior restituetur propterea quod Spiritus acidus isto alcalino receptus solutionem non dimittat, quo ad priorem statum revertitur.

3o. idem accidit chartæ ceruleo heliotropio tinctæ, nam illa infuso acido, rubrum contrahit colorem, quia parciores luminis radii intra ipsius poros, utpote partis acidis oblinitos, admittuntur, quam ante acidi infusionem, et contra jam rubi remittuntur, qui ante suffocabantur.

4a. Si violarum spiritus misceatur cum æquali quantitate aqua limpidæ et huic mixturæ addatur parum olei tartari, viridem videbis colorem; idem spiritus mixtus aqua limpida fit vitiose ruber, si admiscendo aquam ~~forte~~ fortem, si immittatur Alcali, v.g. oleum tartari, color ruber mutabitur in viridem.

5o. in Solutionem vitrioli cerulei infunde parum Spiritus volatilis Salis Amoniaci, emerget liquor coloris pulcherrime cerulei; huic adde parum aquæ fortis, ceruleus disparet, et primitivus color redit

6a. Si in aqua communi dissolvatur vitriolum viride, seu vitriolum martis, solutio fit pellucida et nitida, nec ipsis oculis aliter apparebit quam aqua communis; sed si si admisceas oleum tartari, quo Spiritus acidus vitrioli praecipitatur et alcalinam ferri materiam relinquat ferrum praecipitabitur, et liquor colorem viridem exhibebit; si liquori

acidum urinae injicitur redibit pelluciditas
7 Si infusio Gallae et Solutio vitrioli viridis seu martis seorsim servantur, nihil illis magis limpidum; sed si eas simul miscueris, in atrum liquorem repentina particularum ~~~~ formarum praecipitationem degenerabunt; sed si huic mixtioni spiritus vitrioli affundas, liquor ille niger fiet perspicuus: si salem tartari adjicias, redibit color niger.
8 dum aqua Spadana affunditur in aquam theanam calidas mistura nigrescit
9 aqua impregnata sublimato corrosivo, limpiditatem perdit, fitque rubei speciei mixtura coloris ferri rubiginosi; si eidem immisceatur oleum tartari, mixtura haec dimisso colore rubro lacteum induet; mixtione spiritus volatilis salis amoniaci, primeva restituetur limpiditas infusione aquae fortis.
aliquando diversus est color, si corpus videatur radiis reflexis quam si transmissis, hunc quod probant sequentia
Experi: 19:
infusio ligni ~~~~ nephritici a nimiam saepius reflexis radiis aparet cerulea; flava si videtur si inter lumen et oculos detur phiala infusionem continens
Experi: 20^m
si in praedictam infusionem infundas spiritus aceti vini, flava aparet quodcumque videatur
Experi: 21:
Si aurum in tenuissimas particula comminuatur et inter lumen et oculos collocetur, per hujus foros lumen aparebit rubrum et ceruleum. ubi aurum vidum per radios reflexos flavum aparet. unde deprimitur radios ~~~~ rubros et flavos adamolant praecipue

vel lateris alias transmitti in minori copia; Ipsum autem
lalidus intra se intro mittit radios caeruleos, hosq: ultro citroq:
reflexos aliquam diu intra se intercipit et tandem penitus extin-
guit, dum radios flavos reflectit extra, ipsumq: adeoq: videtur
flavum   Exponitur Sententia Carthesii.
juxta ipsum color considerari potest 3pliciter, 1o pro ut e in objectis colo-
ratis; 2do pro ut e in medio et qd ob objecto colorato transit ad oculos
et 3tio pro colore pro ut e affectio animae nostrae.
imprimis color pro ut e in corpore colorato, nil aliud e qm certa
disposi: partium corporis in ultima ejus superficie, qua hae redduntur
apta ad lumen reflectendum hoc vel isto modo: ergo rubedo pro
ut e in ipso corpore rubro, nil e aliud qm certa dispositio vel
configuratio partium in superficie illius corporis, propter qm ista super-
ficies radios visuales in se incidentes reflectit cum tali modificatione
qualis requiritur ad excitandum lumen coloris rubri.
color pro ut e in medio ~~vel~~ nil aliud e qm certa ipsius luminis
modificatio: quae plerumq: oritur ex diversa partium dispositione corporum
lumen reflectentis a refringentis. diversa enim corpora habent super-
ficiem diversimode dispositam, adeoq: lumen diversimode reflectunt
et modificant.
et posita diversa modifica: in radiis luminis, necesse e e oculos
ab illis radiis diversimode impelli, adeoq: in anima diversos
excitare colores, sicuti dum quis baculo, qm natura linea,
impingit in tutas, arenas, lignum &c, motus baculi reflecti-
tur versus manum sed diversimode et hinc manus diversimode
afficitur a motu illo reflexo.

dictus e a refrangentis, quia luminis modifi: viteri cum alt-
unde oritur per a reflexione, nempe b medio per quod lumen
transit ad oculum, v.g. si quis videat parietem album trans
vitrum viride, paries apparebit viridis si per vitrum rubrum, apparebit
ruber, quia radii transeundo a pariete ad oculum in vitro
induunt aliam modificationem, nempe talem quoad colorem requi-
situm ad colorem viridem vel rubrum.
Igitur duplicem distinguit motum in globulis ætheris, unum trans=
lativum, et alterum rotativum, sicuti fit in pila quæ pavimentum
perjicitur. supponit deinde quod omnis diversitas colorum con=
sistat in diversa proportione quam habet motus rotativus ad trans-
lativum; ita cum possunt illa proportio multis modis variari, quia
possunt illi motus esse æquales vel rotativus potest esse multo
celerior aut paulo celerior translativo, vel e contra: sic juxta ipsum
color e albus, dum motus translati: et rotativus sunt æque celeres;
e ruber, dum rotativus e multo celerior translativo; si sit
paulo celerius globuli rotantur quam motu recto feruntur
flavus fit color &cæ; adeo ut colores omnes 4 recto et
circulari luminis motibus inter se collatis, si carthesio fides,
sint repetendi
Impedo sententia carthesii quo ad illos 2 motus
1o omnes globuli ætherii sunt sibi invicem maxime contigui, unde
mutua rotatio impediretur.
2o dum radii luminis colliguntur in foco speculi concavi maximo
et confuso motu ibidem agitantur, adeoque deberent certarum amittere=
tere motum, et contra alium exhibere colorem quam album,

minimum rubrum; quia Rotationis multum excedit translationem

3a. juxta ipsos et docentur. et 3 colores; Primum si motus rotationis et translationis sint =, color fit albus; Item dum non sint = semper color accedit ad rubrum vel ceruleum sive inter hos semper medius sit; hoc est evidenter falsum est, quando quia v.g. color viridis vel flavus nullo modo accedat ad rubrum aut ceruleum

4a. 2 puncta panni, quorum unum est rubrum et aliud ceruleum juxta se invicem posita, non possunt eodem tempore, quia radii qui per unum eorum reflectuntur a primo sic, ut celerior sit motus rotationis quam translationis globulorum aethereorum, per globi inter medios non possint amplius ita impelli a eo puncto ut celerior sit translationis quam rotationis.

improba luminis modificationis qualiscumque ea fuerit.

Si radii solares refracti per prisma dant 7 colores in vitro, quare non servant suam modificationem inspecto lentis ubi iterum congregabuntur? quare rursus post vitrum et illos quo unusquisque suam modificationem tenuisset? radius solaris per vitrum ceruleum transmissus fit ceruleus in vitro; quare Item radius transgressus rubrum per idem vitrum transmissus, manet ruber, et non eodem modo modificatus fuit ac radius solaris?

his addi possunt Experimenta 11um et 12um

Objectio contra Sententiam Newtonianam.

objectio 1a

Sol procumbens ad horizontem, deberet successive apparere sub 7 diversis coloribus; atqui hoc non observatur per nulla thesis

Prob. major quia radii qui mittuntur a Sole, habent 7 diversas vibrationum celeritates, per non aeque celeriter perveniunt ad oculos.

inde & sequitur, qd una vibratio citius impulsio: propagat quam alia; Auditis sonus fortis & celerius propagatur quam sonus alius

instantia 1a.

atq: Experi: constat, qd ꝑ aquam cito propagentur diversae species luminis sic sub: sol oriens videtur subrubicundus; qd signum e radios rubros citius ad nos pervenire.

R. N: C: quia dum sol e prope horizontem, ejus radii longissimum et densissimum tractum atmosphaerae, vaporibus et exhalatio: onustum, debet percurrere; unde haec obstacula facilius vincuntur ꝑ radios fortiores & proinde ꝑ rubros, ubi plures aliorum ab istis particulis ... dis intercipiuntur, & ... amplius apta ... incident in retinam ubi causabunt sensationem illius speciei quae in ... abundat.

qd à radii rubri fortiores sint caeteris, et alii aliis, juxta ordinem colorum prismaticorum, ... sequenti Experi to.

sit vitrum crassum, ex utraq: parte scabrosum et impolitum, ita ut trans ipsum nulla dignosci queant corpora colorata, ~~...~~ ... obscuri, sit tamen ad libitum inde ... possit, si vitrum hoc paulatim ... politum, ex objectis splendidissimis coloribus tinctis et ... dispositum, alba ... dignoscuntur, deinde incipient apparere rubra, postea prout vitrum magis vel magis ... caetera corpora colorata ... dignoscuntur

instantia 2do

debet e contra sol ... apparere violatius, deinde ... et tandem rubens

R: ... videmus ... supra horizontem, dum ad ... ipsum ..., et hoc ... refractio: radio: in atmosphaera, atq: radii violatei et deinde indici maximam patiantur refractio; rubri vero minimam: ... ad oculum pervenient violatei et ultimo rubri;

Ipsum debuit sibi apparere tinctum, ue sub 7 coloribus.

Radii solares in tantum mot: dimensa produc fieri inter spatio: sed ta tanta est ut species radio: [illegible] intrando sufficienter separatae sunt, ut incidant in diversas partes sensibiles retinae, quia propter enormem solis a terra distantiam et siquas horizontalis sensibilis et solis refractam primo aliq: incidunt in atmosphaere; in super quia aer e mediis [illegible] radii praesertim in superioribus regionibus.

Objectio 2da

Lentium albus ita tendatur ut nullibi habeat plicaturas, et uniformiter illuminetur lumine diei; si per prisma illius medium respiciat, est nisi albedo detegit; atq: hoc repugnat theoriae, quod sub luce, Respondeo minor: quia a singulo puncto lentei 7 species radio: mittuntur, adeoq: per prisma deberent ab invicem separari, prout fit in radiis solaribus: quod est album, sed 7 coloribus tinctum apparet.

Verum quod radii a singulo puncto lentei venientes, resolvantur in 7 species, quarum singula incidit in diversas retinae partes; sed in singulas has partes incidunt omnes aliae species, a diversis tamen punctis lentei venientes, unde illa retinae pars impellitur a 7 speciebus apta proportione: sic q: anima percipit sensationem albedinis: hinc est quod non distincte videantur lentei puncta. dicitur de iis quae circa extremitates fit, quia cum colores in medio dissipentur per prisma, est detegentur extremitates lentei ab aliis quibusdam magnitud.

Instantia 1a

applicetur in medio istius lentei corpus nigrum, statim apparebunt colores sed ordine Newtonico: similiter si manus alba manus conspectus videatur per prisma fulebis colores. quod evidenter colores totius oriri a transitu a minus densa lumine.

Ad hoc objectio pravius sanfai: respons. Praeindicato: nam licet impediuntur radii qui ab istis punctis quae jam superiorem corpus nigrum, veniebant ad oculum ita ut nunc ad oculum et veniant radii ab ultimis punctis v.g. rubri et violacei, qui coniuncti coloratum lumen debent.

uel i. Idea circa superiorem marginem corpusculi nigri apparent colores, quia radii qui mittuntur ab ea parte parietis quae immediate tangit superiorem partem corpusculi nigri, inaequaliter refringuntur, unde et cum aliis confunduntur qui magis refringuntur: et contra rubri autem et flavi minus quam caeteri refracti incidunt in diversa retinae puncta, in quae incidere non possunt in apta portione radii venientes a charta quandoquidem vel nulli sint, vel multo pauciores quam qui mittebantur a pariete.

Similiter apparebunt colores ad marginem inferiorem corpusculi nigri, quia radii qui mittebantur ab ea parte parietis, quae proxima est limbo inferiori chartae, inaequaliter refringuntur, et illi qui plus caeteris refracti fuerunt, v.g. violacei et rubri, incidunt in puncta retinae, in quae non cadunt radii venientes a charta.

debet igitur secundum corpus album, cui applicatum est nigrum, quasi duplex objectum album, quorum separatio est ipsum corpus nigrum; unde si per prisma respicias illud corpus nigrum, super duplex illud corpus album videbis colores limbi inferioris ~~[illegible]~~ prius et superius limbi alterius.

jam intelliges quare si videas digitos vel aliud [illegible] partem lucis superiorem videas eius violaceum [illegible] etc. si vero extremitatem inferiorem respicias discernes praecipue rubrum, ac [illegible]

nam intelligi: quare [illegible] prisma inspiciendo in terra fenestram apparent colores ad loca ubi est umbra, vel [illegible], [illegible]; [illegible] o [illegible] di nuova newtoniana [illegible]
atq: [illegible] consideratio [illegible] [illegible] sufficit in [illegible] proposito ad explicandum apparentiam colorum.

[illegible] lenticulæ ~~nigræ~~ applicatur charta alba unius [illegible] longa et unius pollicis lata. Si inspiciatur per prisma extremitates [illegible] ~~[illegible]~~ colorata et medium e album; alq[illegible] e omnino objectum a quo radii mittuntur per alio modo videtur [illegible] Phænomena.

radii venientes a parte chartæ superiori, in [illegible] refringuntur, et violatio et [illegible] magis refracti nullatenus amplius conveniunt cum radiis aliunde venientibus, illi qui veniunt a limbo inferiori, e [illegible] [illegible], et rubri et flavi minus alte [illegible] pro quo [illegible] manent, [illegible] illi qui veniunt a punctis intermediis [illegible] cadunt in retina, [illegible] [illegible] e de lenticula albo, per circa medium charta apparet album. hoc confirmatur si [illegible] adhibueris chartam albam pollicis quadrata, [illegible] colores [illegible] eodem ordine ac in spectro newtoniano, [illegible] qd, cum oculus [illegible] [illegible] [illegible] colores apparent [illegible] inverso ordine.

majoris densitatis gratia sit objectis
Si Transpicis per prisma A visum dando
in OX collocato, radii rubri dabunt
imagines gh et violatii imagines 98,
unde in spatio medio 8 K comuni=
cabunt species radiorum, pro albos
apparebit.
Ex dictis colliges, quare sub solem nudo oculo trans
prisma transpicias semidem oblongatum videas termi=
nari coloribus, et circa medium albicantem.

objectio 3tia.

Sint pulveres sicut quilibet habeat unum ex primi=
tivis coloribus, miscenantur inter se et habebis album,
pro albedo conflatur ex mistura specierum.

Resp. si confirmis quis naturam similabitur et determinabit qua
portio radii sint mixti deinde mixtura illa effi=
ciet, ut pulvis colorum pori et textura mutetur, sim
minima lamella tenuiores vel crassiores evadant,
quo fiet ut facta mixtione pulveres amplius
easdem species radios reflectant, vel in minori quan=
titate, vel non amplius eodem ordine.

deinde prius: color pulveris mixti speciem reflexus
constat radiis heterogeneis pro secundo potius, si primitiva pul-
veres singuli per prisma inspicerentur, resolveretur hemum in

colores primitivos pluribus constat.

Objectio 4a

Sint 2 vitra, quorum unum rubro et aliud viridi colore sit apprime tinctum, objecta trans haec vitra juncta, conspecta flavo colore picta videntur; atque hoc explicari nequit in sententia Newtonii, ergo non est admittenda

Resp. N. minorem: radii rubri per primum vitrum caeteris copiosius transmittuntur, et ideo si per hoc solum vitrum inspiceretur objectum illud appareret rubrum; radii autem per secundum vitrum caeteris copiosius transmittuntur virides; igitur per ambo vitra caeteris copiosius pertransibunt rubri et virides, et quidem color medius oriri debet seu flavus

Objectio 5a

Juxta Newton nigrum non est color sed privatio luminis; atqui evidenti repugnat experientiae: ergo nulla theoria

Pr. minorem: non videremus corpora opaca nisi per radios ab his reflexos; atqui videmus corpora nigra: ergo nigrum non est privatio luminis.

Resp. Corpora nigra, quae videmus, non sunt perfecte nigra; adeoque licet in corpore nigro maxima pars luminis suffocetur, aliqui tamen radii reflectuntur eo debiliores, sed sufficientes ad impellendam retinam. Deinde si quaedam corpora suffocarent perfecte nigra, ea tamen in specie videremus, nisi per lumen quod reflectitur a corporibus proxime circumstantibus; hinc si in puncto albo esset macula perfecte nigra, vel ..

aliqd speciem, et qd multi radii hanc mittunt, nec illas per hoc videmus, sed ex ratione nos lumen magnitud et figuras istius maculæ vel speciei, videndo scilicet situm et distantias partium parietis proxime ambientis maculam vel speciem, utpote a quibus proxime ambientibus radii ad oculos reflectuntur objectis 6.

Dominus Mariot in Experientiis Physicis admodum versatus affirmat post iteratam refractionem radii cujuscunque diversos iterum apparere colores, sed nunquam potuit obtinere effectum experimenti prædicti: igitur falsum est qd specialis color singulo radio homogeneo sit proprius.

At plures alii Physici non inferioris meriti quam Dominus Mariot v. g. Sgravesande, Wolf, Nolet, pluresq: alii, experimenti prædicti constanter optatos effectus habuerunt; sed maxima cautela procedendum asserunt: quia si vel radiis alicujus coloris minori copia radii aliorum radiorum permixti fuerint, o[mnino] vel sensibiliter mutatur color, quia lumen ... impedit quo minus debilis sensibilis fiat: si tamen radii tales, qui vel oculus pro homogeneis habentur, per prisma transeant, separantur, et colores tunc fiunt sensibiles; nisi ergo homogenei sint radii, qui in alterum prisma incidunt, experimentum non succedit.

Prismata præcipue primum, adhibenda sunt e vitro purissimo; aliter reflexiones radiorum darentur in ipso prismate, et similiter lumen heterogeneum cum homogeneo aliquo: effectum permiscerent, qd deinde separatur, experimentum turbat.

caverendum, ne aliud lumen praeter radium in spec:
memoratum intret cubiculum.
Similiter cavendum, ne spec: in situatum quando aere
aliud a e latis crevit; quia tunc inter ipsos radios
directe a Sole procedentes, d autem plures per diversas superfi=
cie diruptos: quod praecipue contingit quando d autem ...
in circuitu solis pro lumen satis ex videm reflectend
Dominis Mariot et Malbranch diversas spectro per radii
prisma et in spectro . Sed oblongat coloratas solis ima-
ginem explicant alio modo, et annotari volunt.
p. radios solares diversae intensitate donari; nominatis quia a
medio solis disco procedentes validius feriuntur quam radii
venientes a solis marginibus; illorum positionem rectam, istorum
esse obliquam. Deinde quia radii procedentes a medio
solis disco minus feriuntur a vitris quam marginales
p. radios luminis e superiori et inferiori solis limbo ema-
nantes et ad idem prismatis punctum directos debere con-
stituere cum prismatis superficie angulos semi gradus et
amplius a se invicem discrepantes; siquidem solis diamet
apparet sub hoc angulo; praeterea ob nimiam solis a terra
distantiam radii ab eadem solis plaga procedentes
censentur sibi inter se paralleli.
his praenotatis, phaenom: propositum sic explicant.
p. Dum radii solares obliq: incidunt in prismatis
superf: alii majori, alii vero minori: feriuntur refractis:

quia alii +, alii colorum — constituunt [illegible]

2o quandoquidem iisdem radiis alii promptius et alii lentius agitantur, pro [illegible] diversae primariae prismatis moleculae, alii magis alii minus deflecti debent, quia pro [illegible] mobilis velocitas [illegible] — ejusmodi deviatio a lineo tramite dum obliqua cadit in moleculas [illegible] cedentes

3o quoniam et radii, a quibus pendent varii colores, qui majori [illegible] celeritate, excitare debeant sensationem coloris fortioris, ideo qui colorem rubrum excitant minus refringuntur quam qui excitant flavum; et ita de sequentibus coloribus

4o et tandem quoniam et radii in uno prismate refracti, alii celerius et alii tardius commoveantur; et quoniam [illegible] alii magis alii minus obliqui cadant; ideo in corporibus quibus [illegible] Ditii, modo diuturniores modo minus diuturnas excitent vibrationes, et contra hi radiis solaribus communicant agitationes, a quibus Colorum diversitas pendet.

colores in corporibus opacis oriri dicunt ex eo, quod radii luminis, dum in illa incidunt, ideo reflectantur, quia inter horum corporum partes omnis alia materia virtute elastica donata: unde corpora opaca ad certos H usq: limites

comprimuntur a radiis et postea restituuntur; ...

a diverso elaterio partium corporis diversas vibrationes accipiunt radii reflexi.

verum in horum rationes reflectuntur sequentibus.

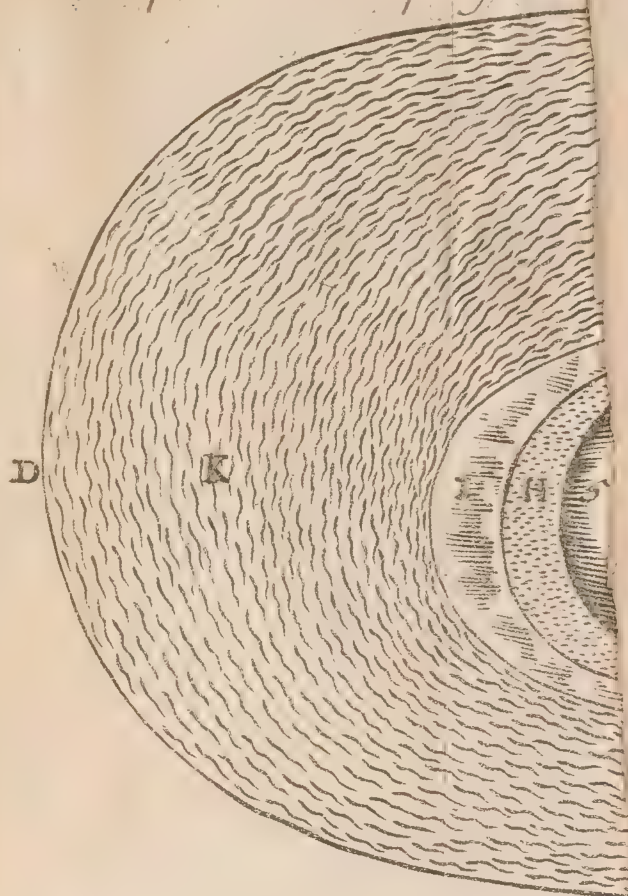
1° duae chartae, quarum una e sincerior alba et altera multo minus, appli. panno nigro; si has per prisma intueraris, iisdem coloribus eodem ordine dispositis sed in 1a multo magis vividis quam in 2da, utramque simul deprehendes; attamen radii validius a 1a quam a 2da vibrantur

2° charta alba digiti circiter 4 pollicum applicetur panno nigro, in cubiculo obscuro, et nullo alio lumine illustretur nisi homogeneo v.g. rubro; si hanc e distantia 10 pedum inspicias per prisma, distinctam videbis nec ullo alio colore donatam nisi rubro: debuerunt tamen radii ob eorum inaequalitatem praesse fortiter refracti; Nam qui veniunt a superiori et inferiori parte angulos formant magis divergentes quam intermedii; deinde qui veniunt ab eodem puncto non incidunt sub aequali angulo

3° si a diversis lucis ... radii diversimode refracti ... in 4 pari ... habentur et in oculo ... imagines.

Finis.

Explicatio Epicycli



A B C D Vortex ovalis Terræ, in cu[...] circumferentiâ

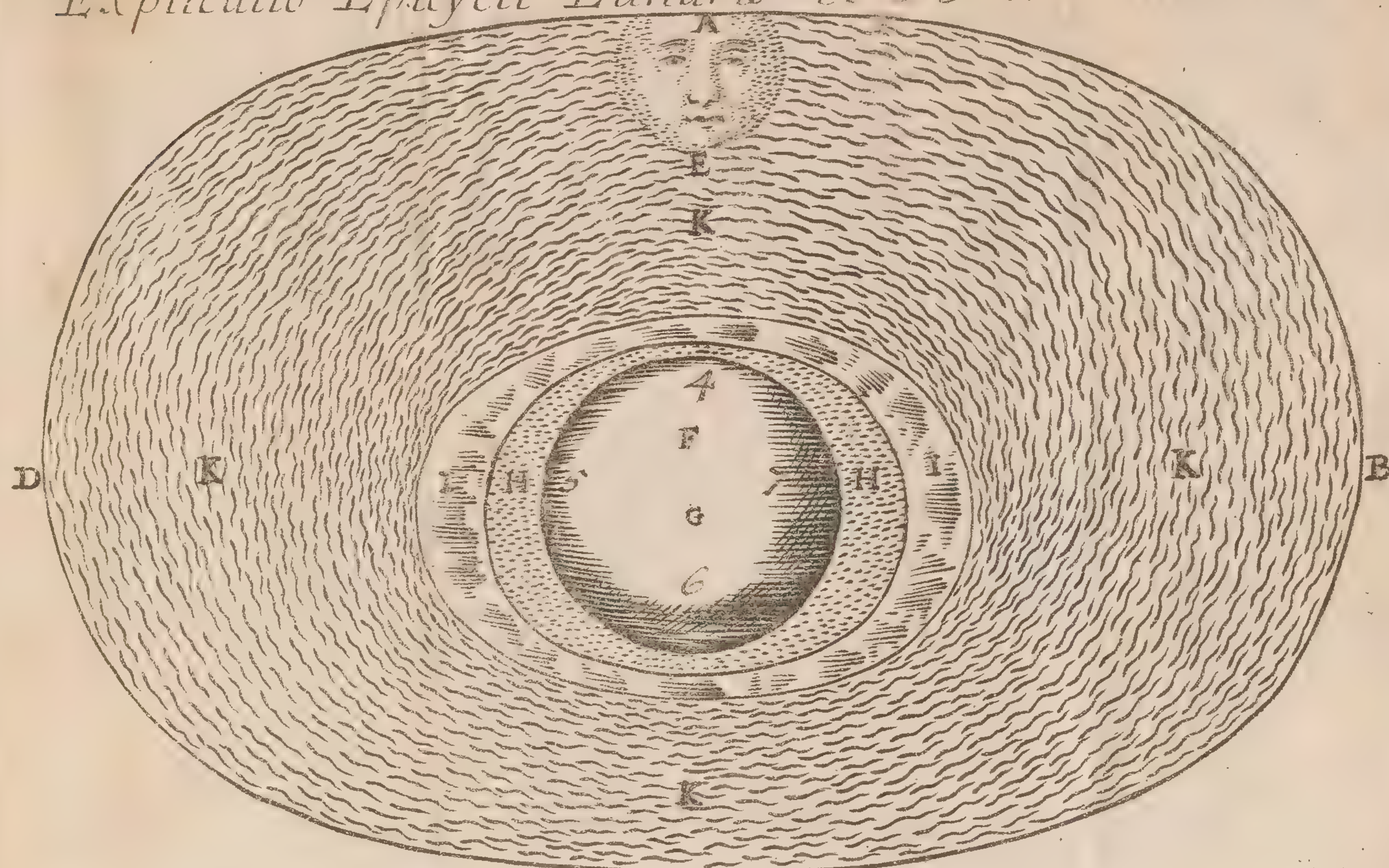
E Luna defertur secundum ord[...] nem A D C B.

A C Diameter brevior istius vor[...]ticis, in quâ versatur Luna plen[...] vel interlu-naris; atque ibi in op[...]posito augis Epicycli esse censetu[...] et perigæa dicitur: celerius quoque ibidem defertur et, quia Terræ pro[...]pior, æstus maris majores efficit.

D B Diameter ejusdem vorticis longior, quam occupat luna in quadraturis seu semilunys, ibique in Epicycli auge existere dicitur et apogæa vocatur: procedit etiam ibi tardius, et ob majorem a terra distantiam æstus causat minores.

4
6
5
7
7
7
B
[...] lov.

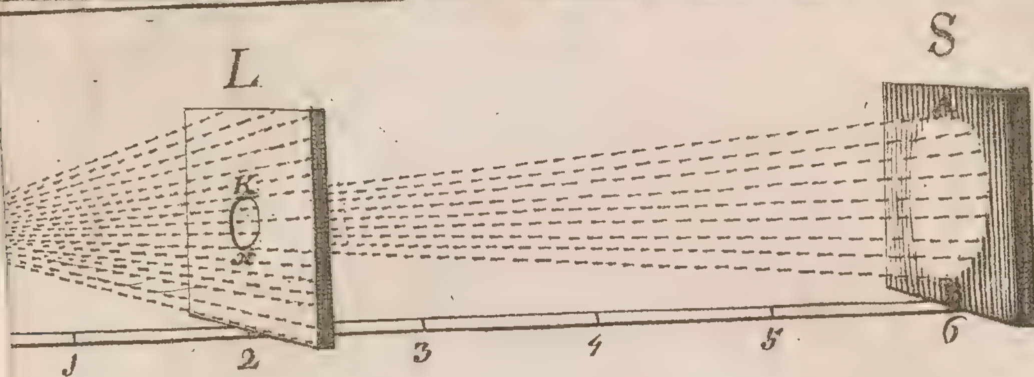
Explicatio Epicycli Lunaris et Æstus marini.

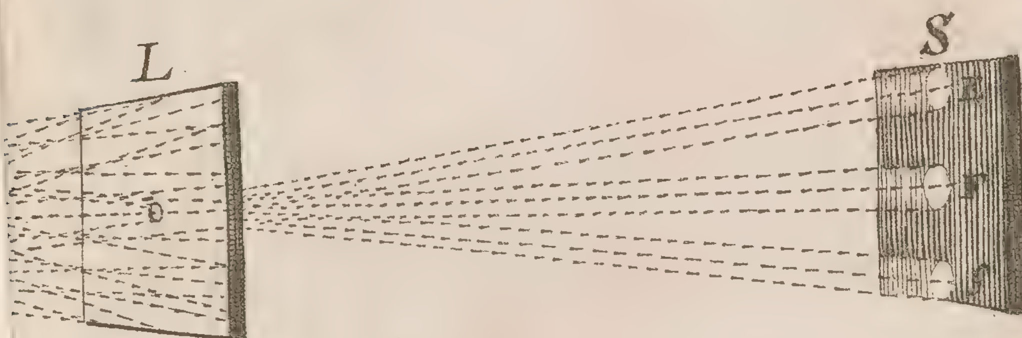


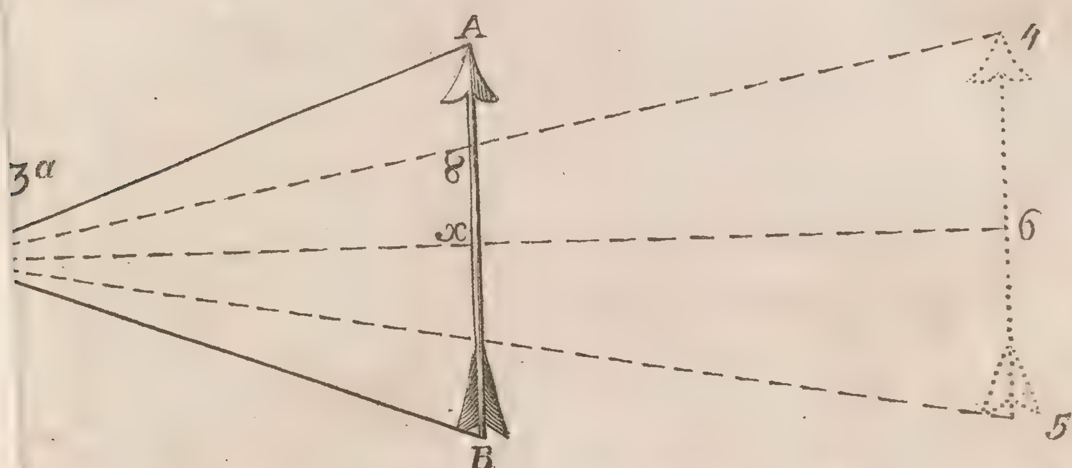
A B C D Vortex ovalis Terræ, in cujus circumferentiâ
E Luna defertur secundum ordinem A D C B.
A C Diameter brevior istius vorticis, in quâ versatur Luna plena vel interlu-naris; atque ibi in opposito augis Epicycli esse censetur et perigæa dicitur: celerius quoque ibidem defertur et, quia Terræ propior, æstus maris majores efficit.
D B Diameter ejusdem vorticis longior, quam occupat luna in quadraturis seu semilunys, ibique in Epicycli auge existere dicitur et apogæa vocatur: procedit etiam ibi tardius, et ob majorem a terra distantiam æstus causat minores

F G Terra (expl. gr.) cincta undiquaque mari. F Centrum vorticis: G Centrum terræ quod ob præsentiam Lunæ in A cogitur ab F nonnihil cedere versus C.
H. Mare, I Aër: quæ ambo versus A et C A materia subtili K terram ibi propter angustias celerius quã alibi circumfluente, deprimuntur (cum fluida sint et facile cedant) et è contrario versus D B attolluntur. Cur vortex hic ovalis sit seu ellipticus, et quomodo diametrum suam breviorem semper ad Solem protendat; vide R Des-Ca. Princ. p. 3. D 153. H. Reg. I Rohault.

Apud P. Denique Lovanii.





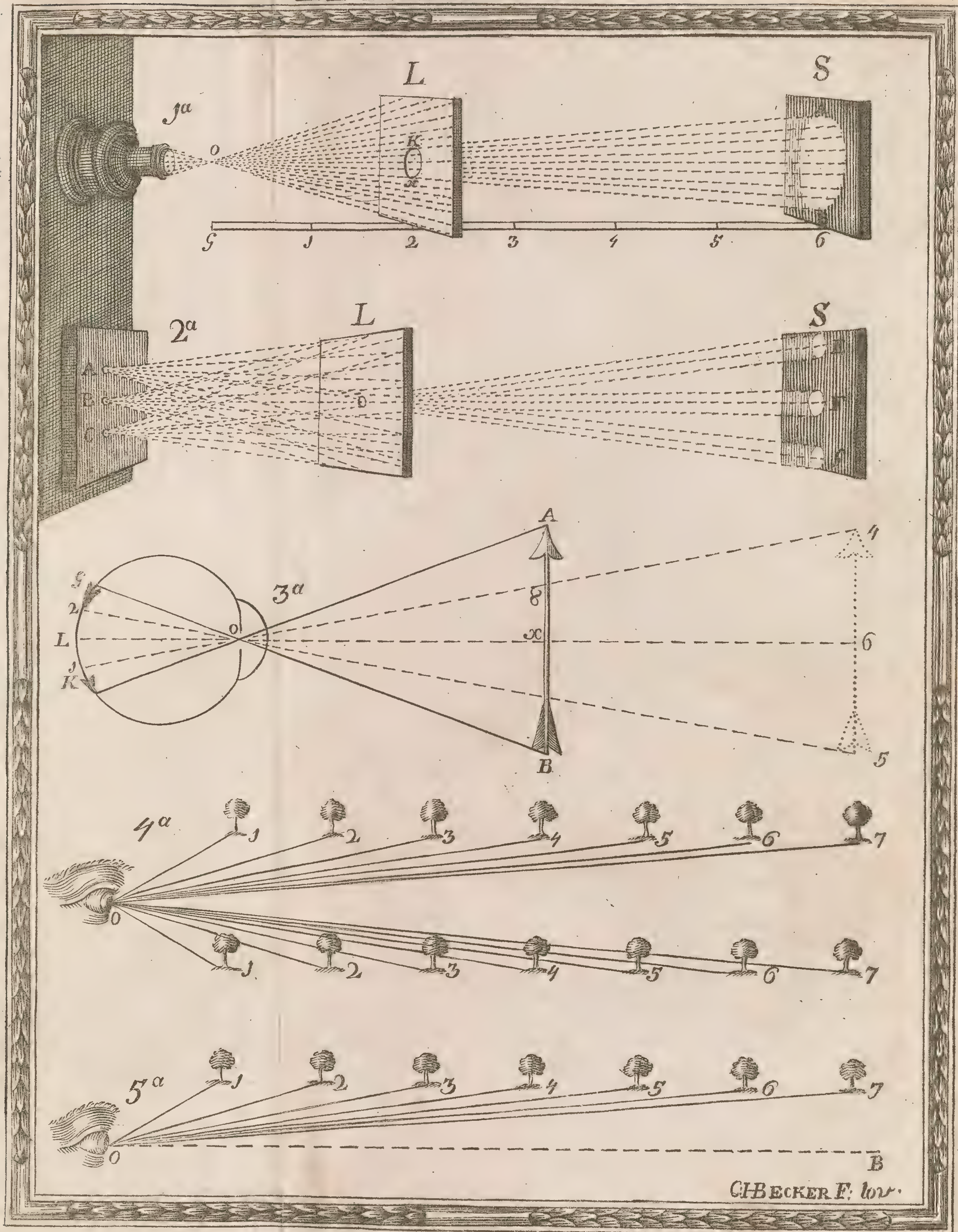


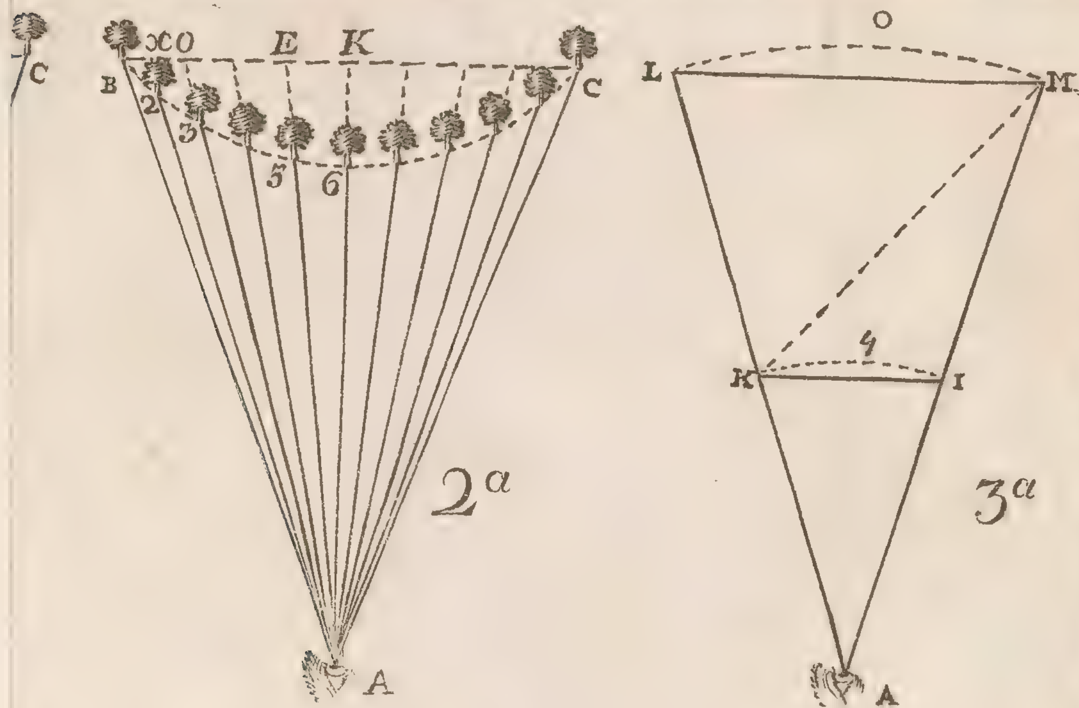


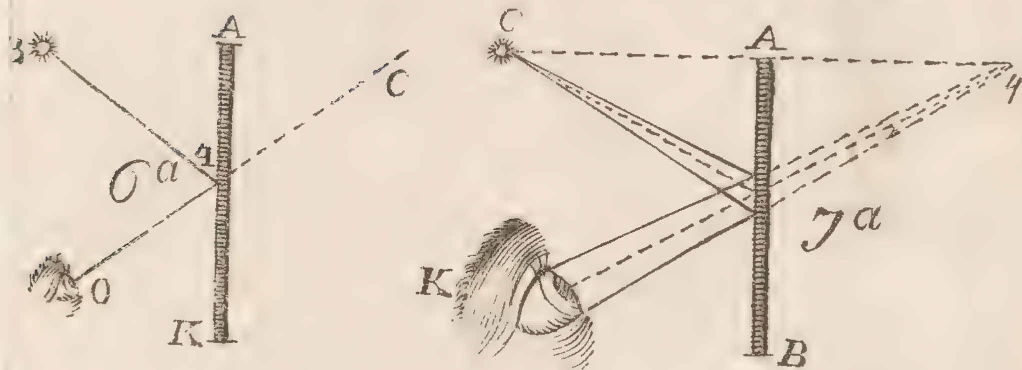


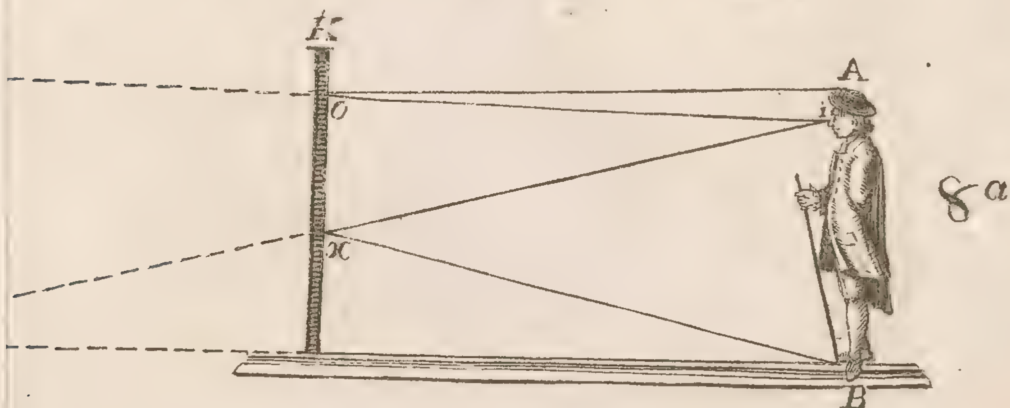


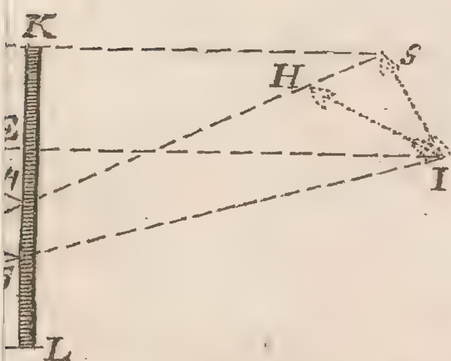
C.H.BECKER F: lov.

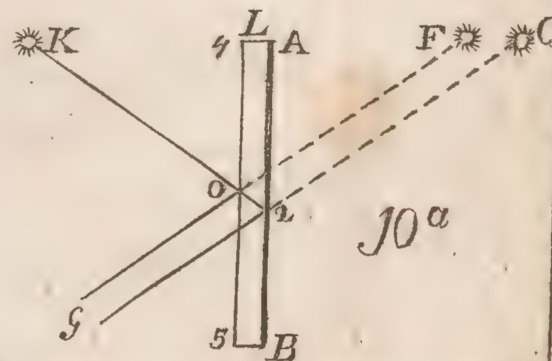

1ª
L
S
K
x
o
G
1
2
3
4
5
6
2ª
L
S
A
B
C
D
3ª
A
4
G
2
8
L
o
x
6
1
K
B
5
4ª
1
2
3
4
5
6
7
o
1
2
3
4
5
6
7
5ª
1
2
3
4
5
6
7
o
B
C.I.BECKER F. lov.



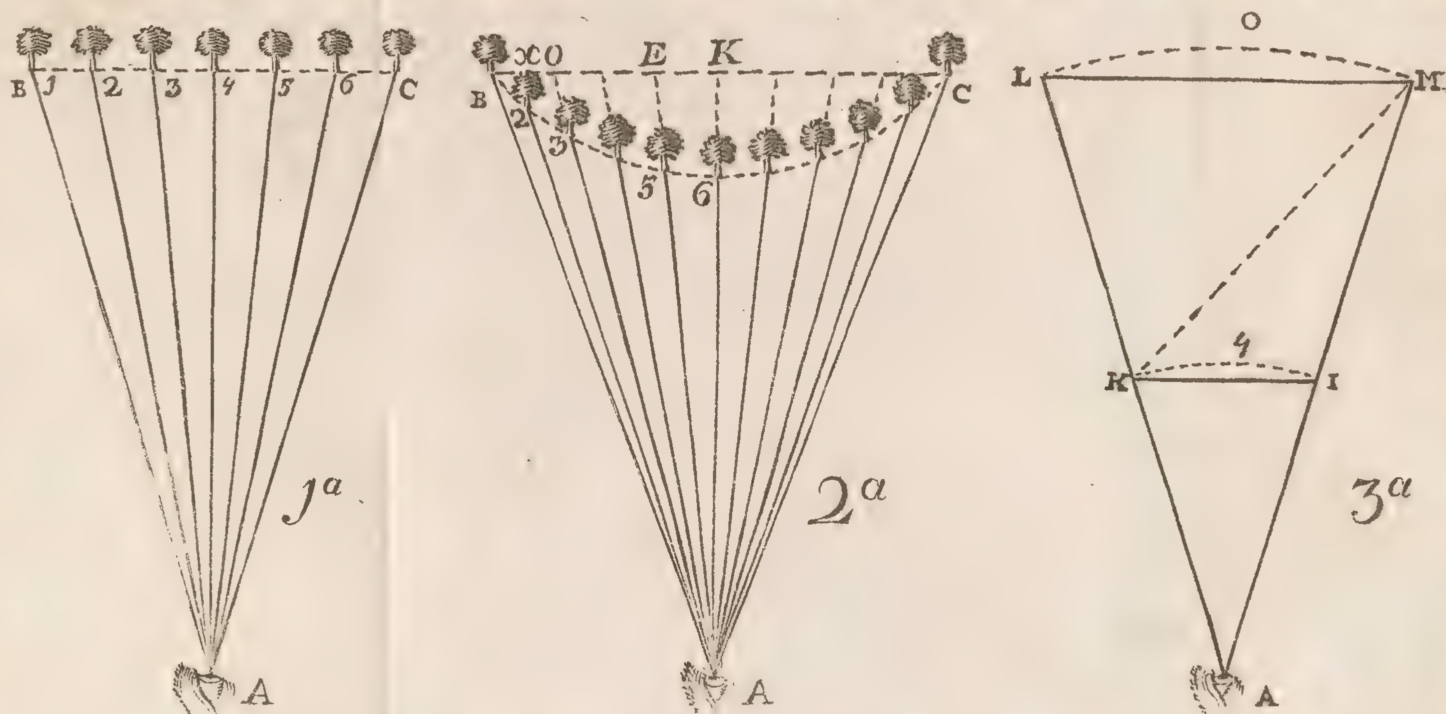


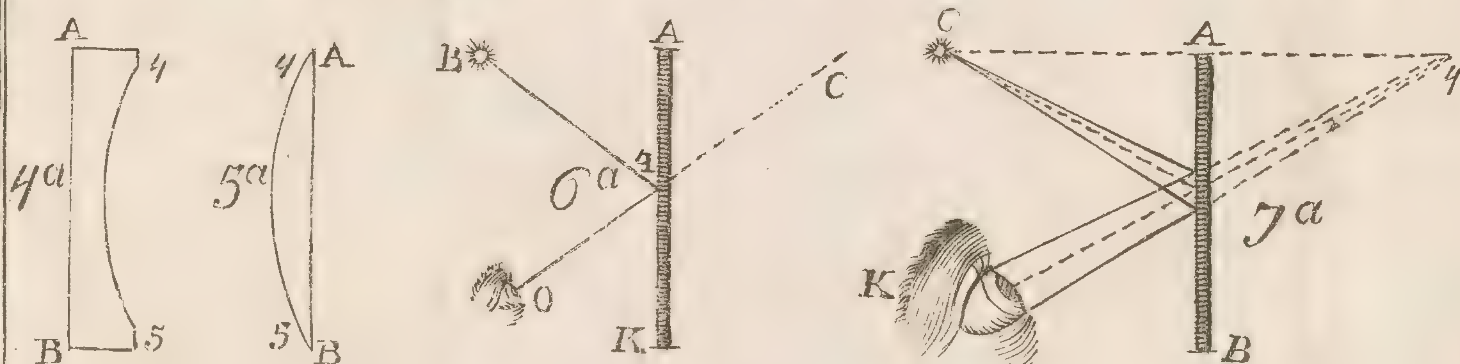


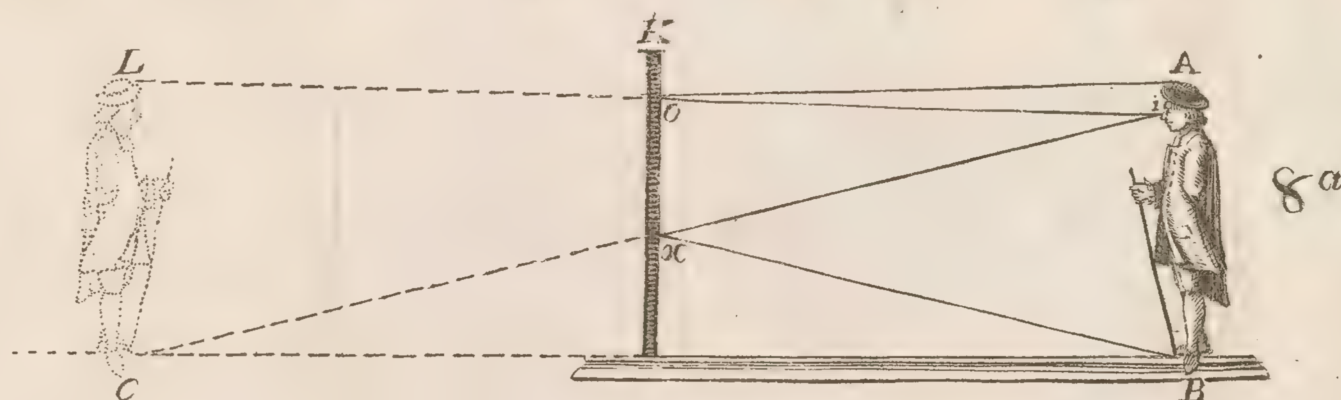


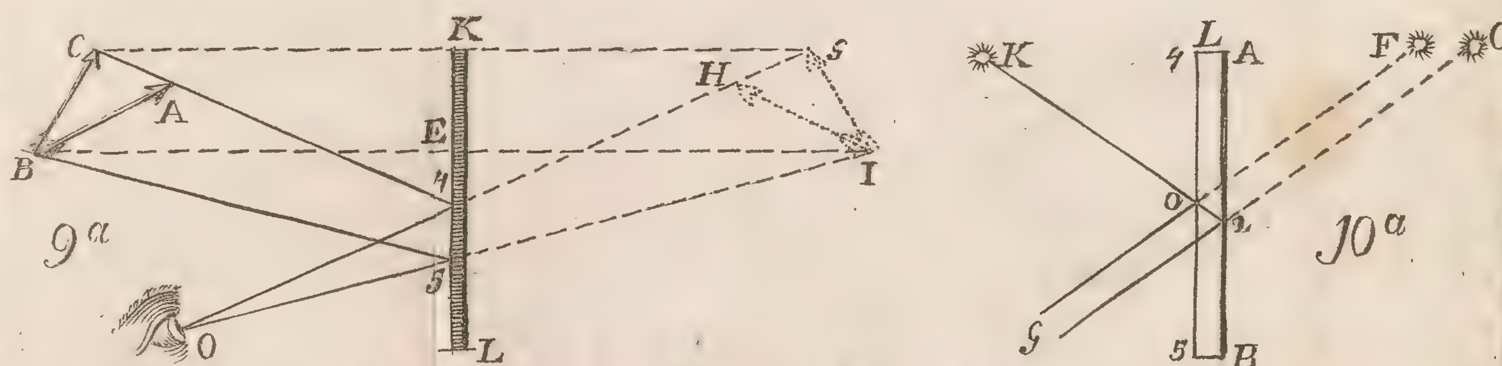


C.H.Becker F. lov.

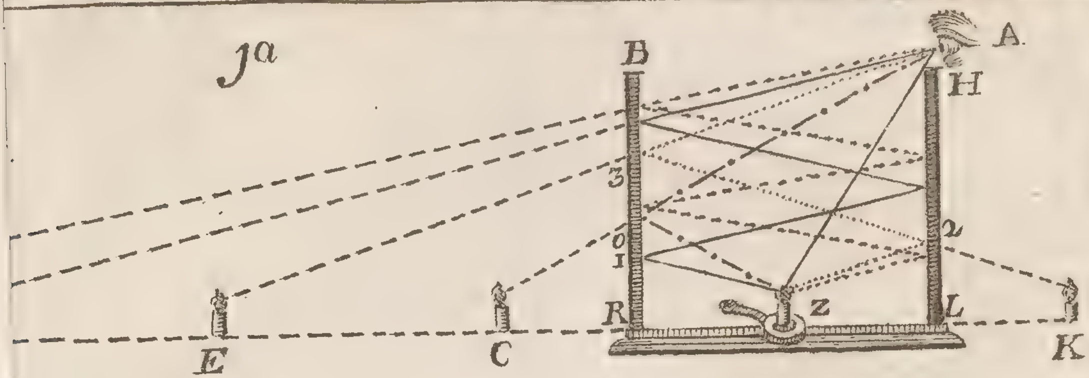


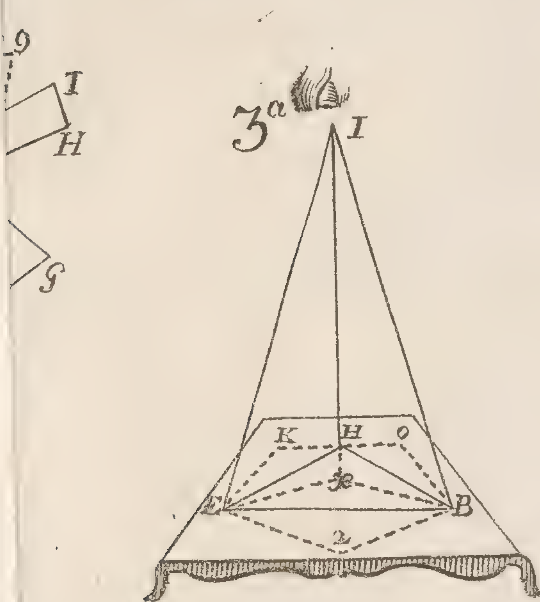


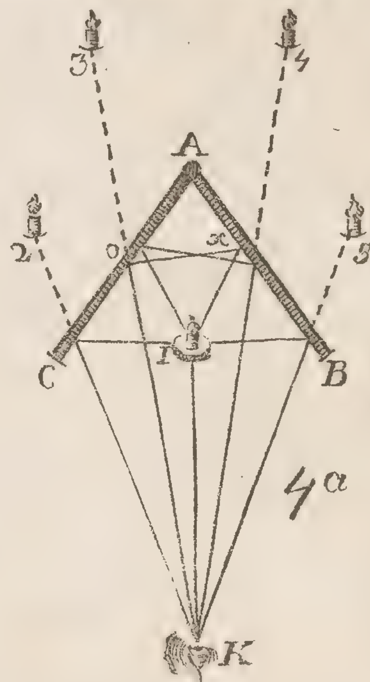


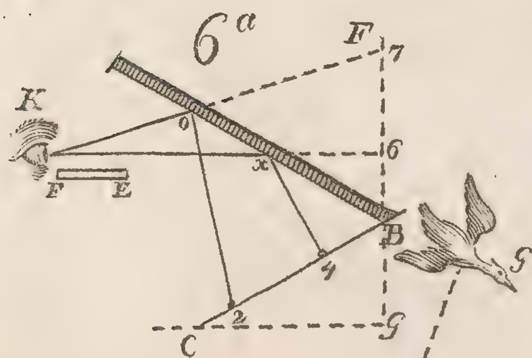


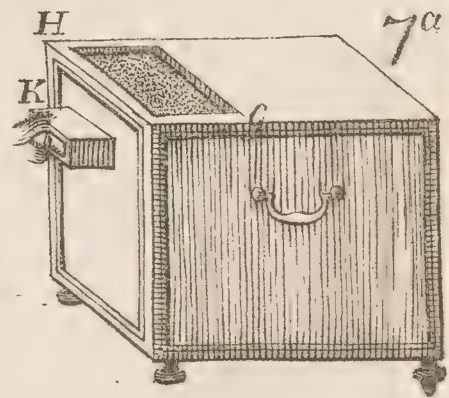
C. H. BECKER F. lov.

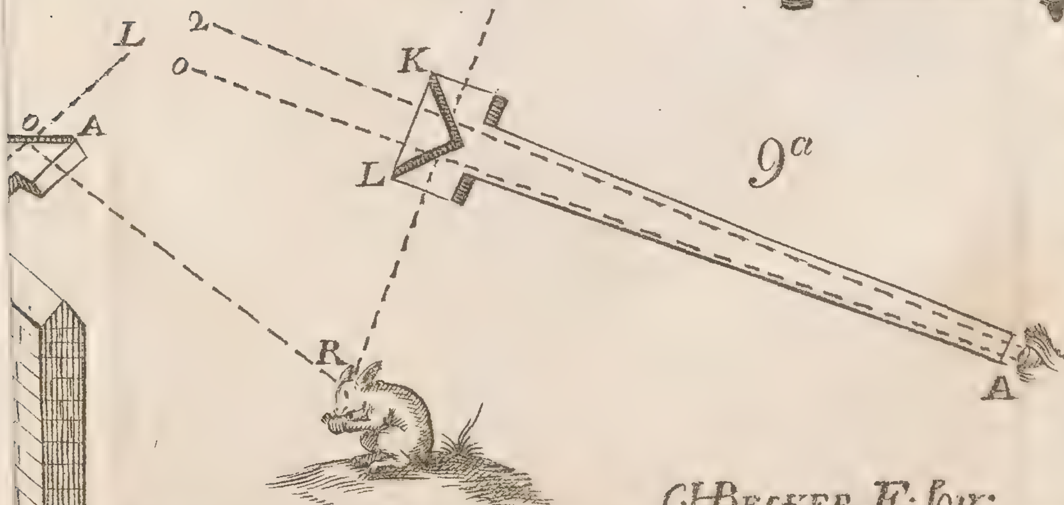




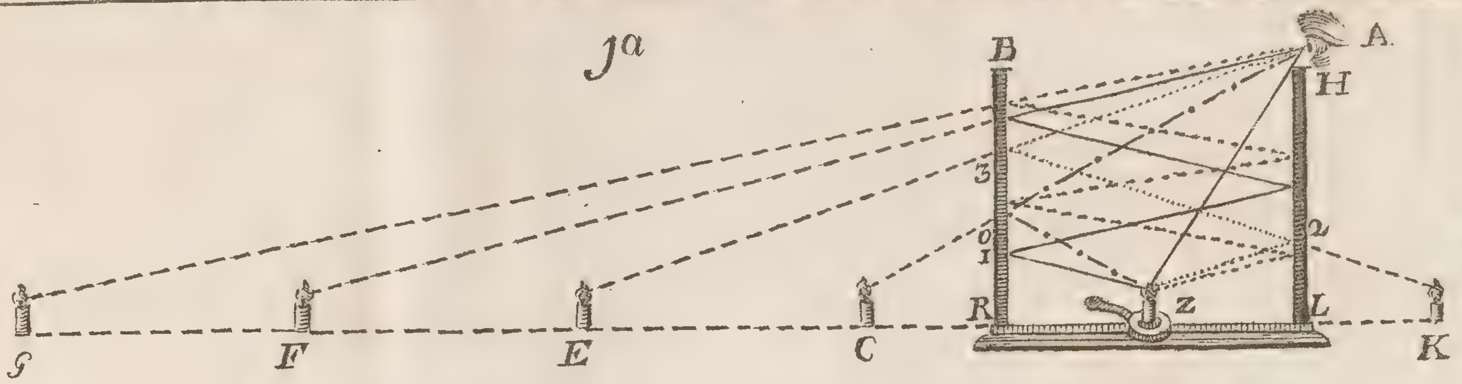


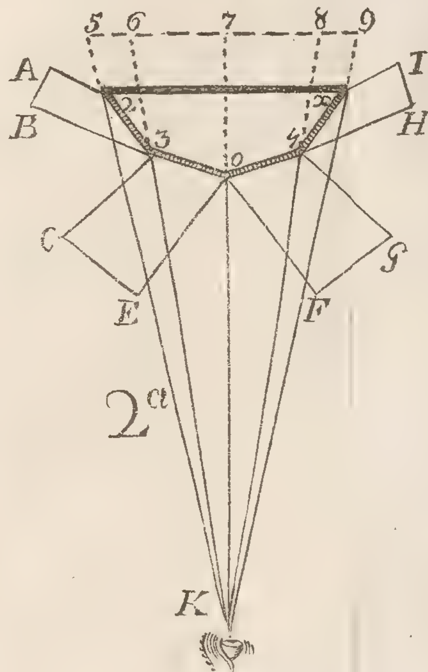


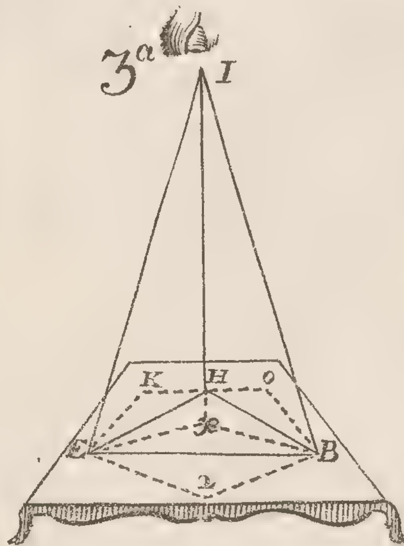


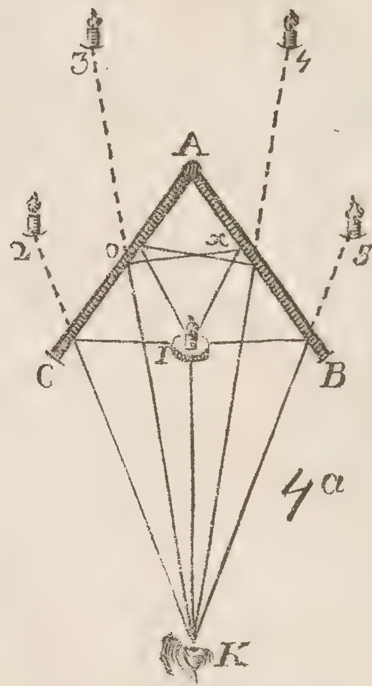


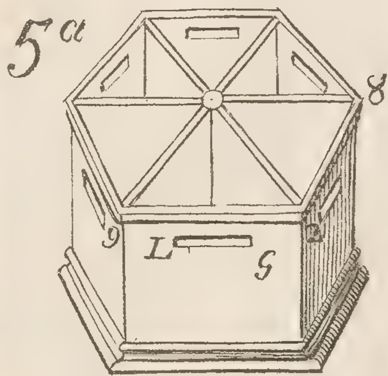
C.H.Becker F: Lov:

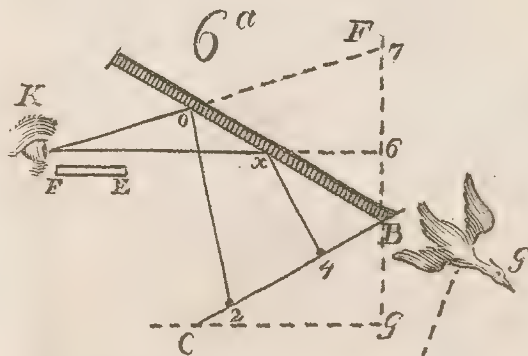

1a
B
A
H
3
2
0
1
R
Z
L
G
F
E
C
K

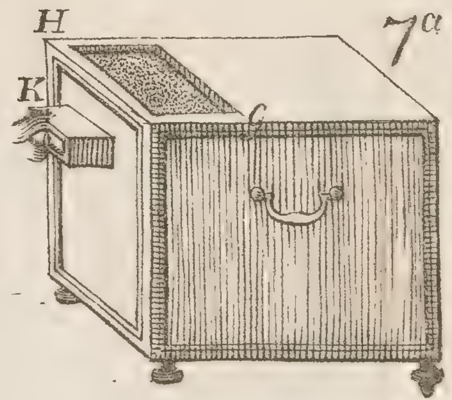

5 6 7 8 9
A
I
B
H
2
x
3
4
0
C
G
E
F
2a
K

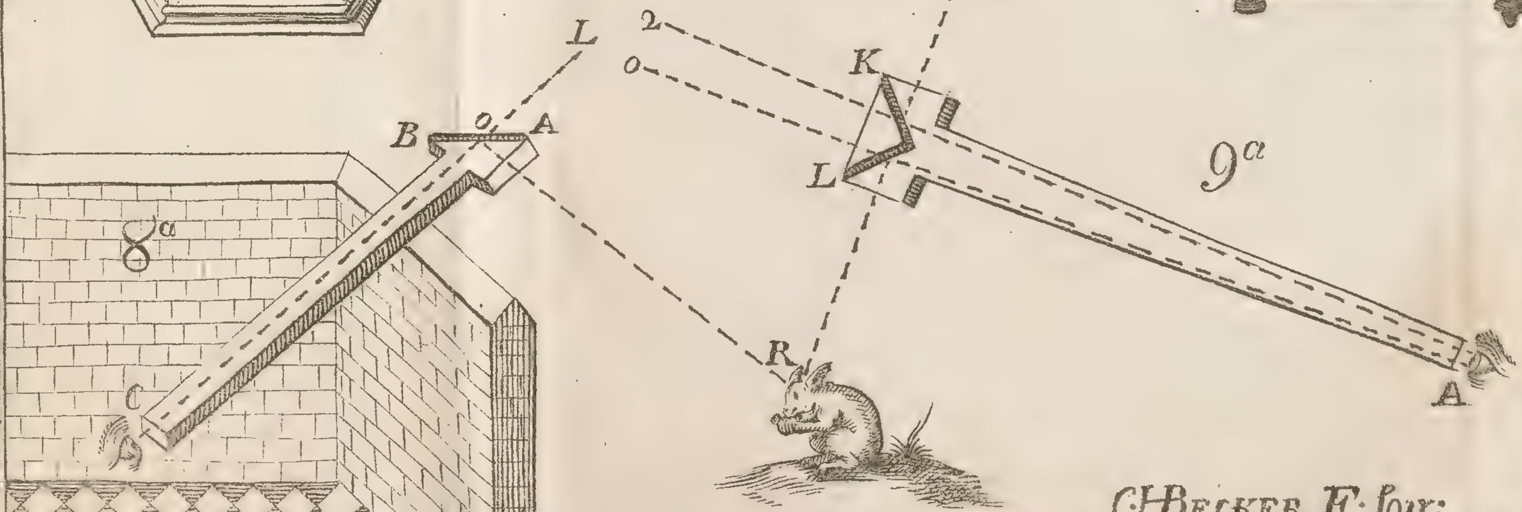

3a
I
K
H
O
E
B
2

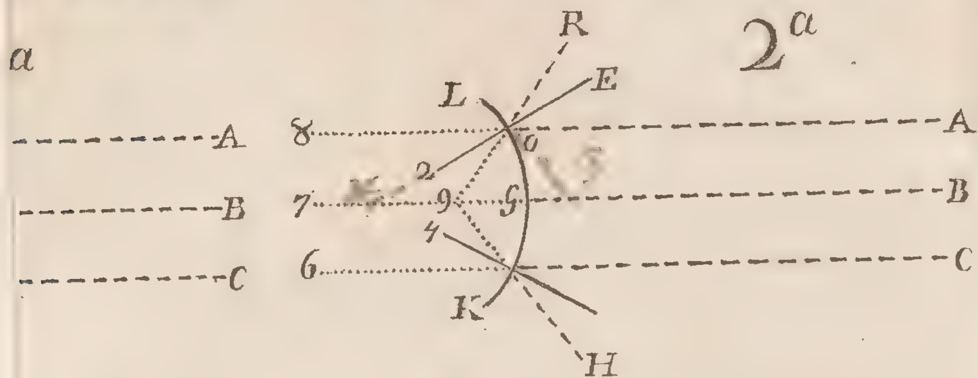

3
4
A
2
0
x
5
C
I
B
4a
K

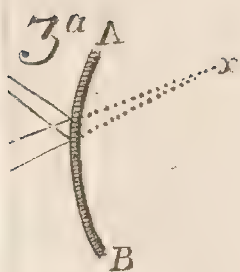

5a
8
9
L
G

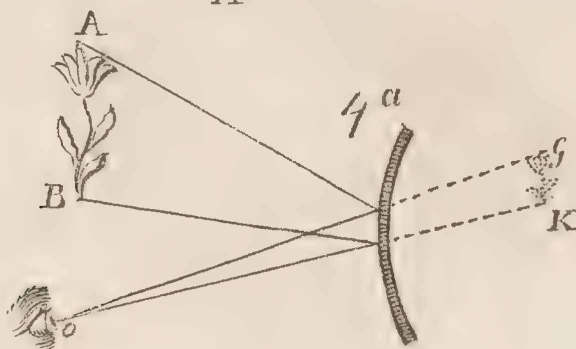

6a
F
7
K
0
6
x
F
E
B
G
4
2
C
G

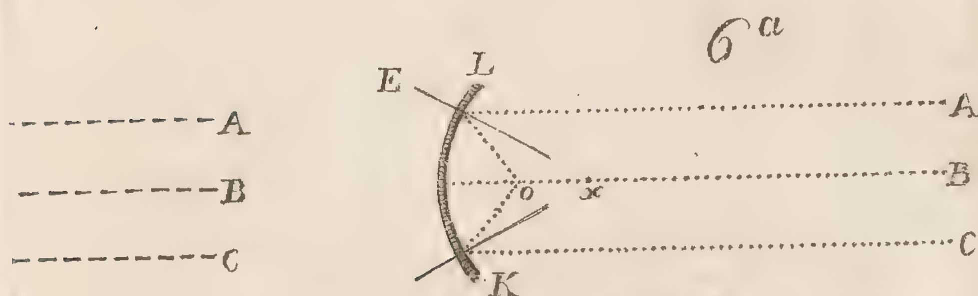

H
7a
K
C

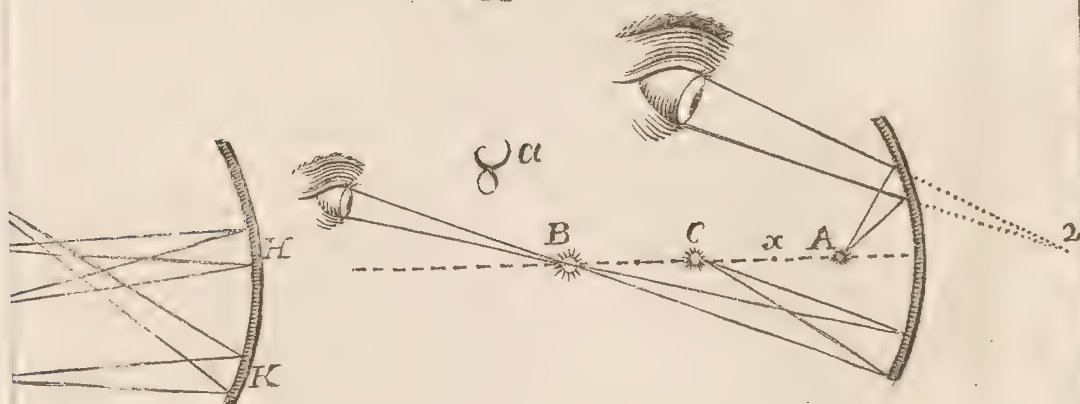

L
2
0
K
B
0
A
9a
L
8a
R
C
A
C.H.Becker F: Lov:

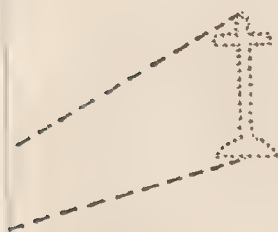


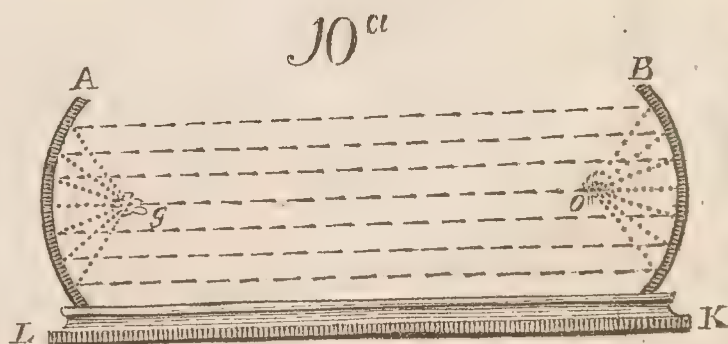




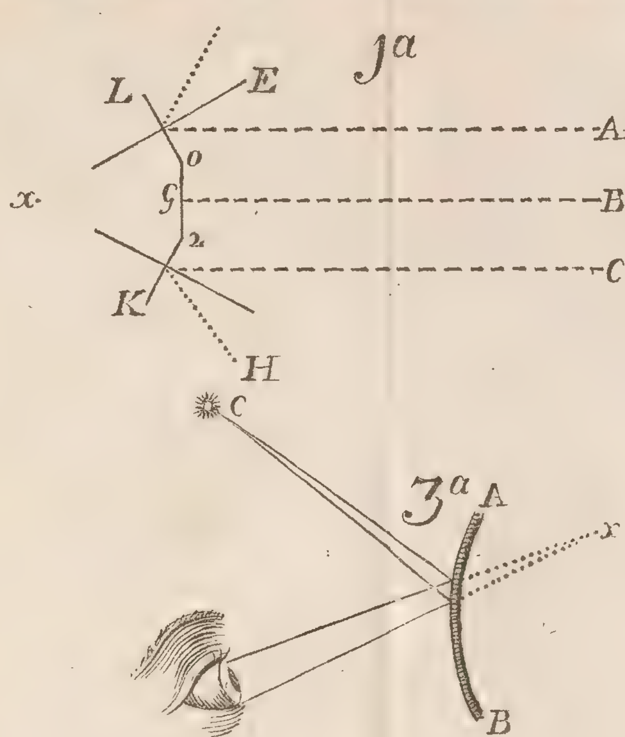


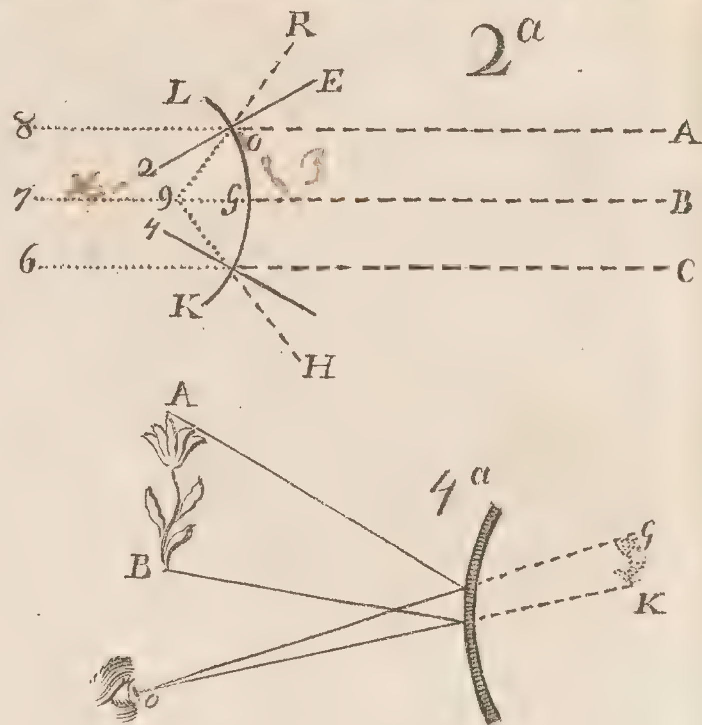


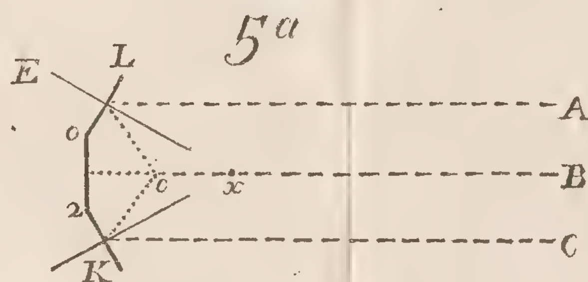


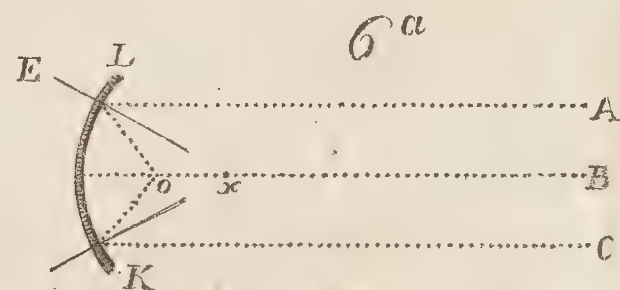


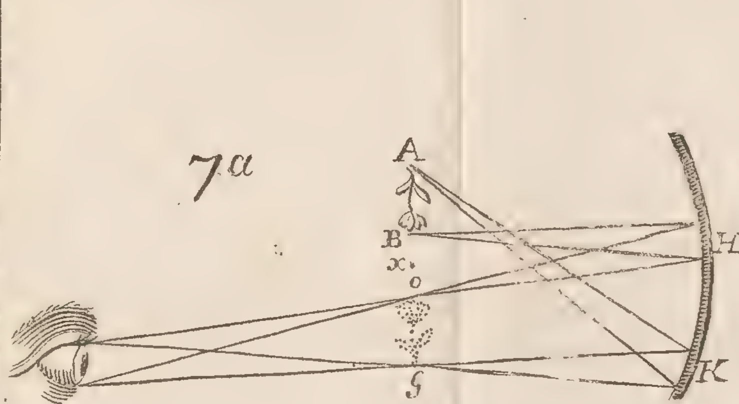
C.H.Becker F: lov:

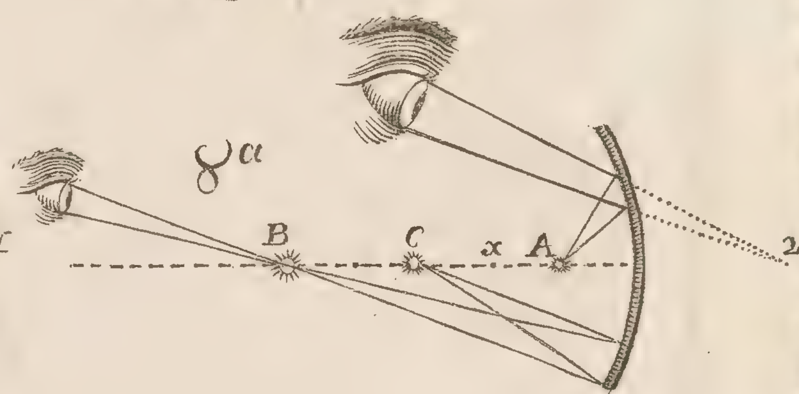


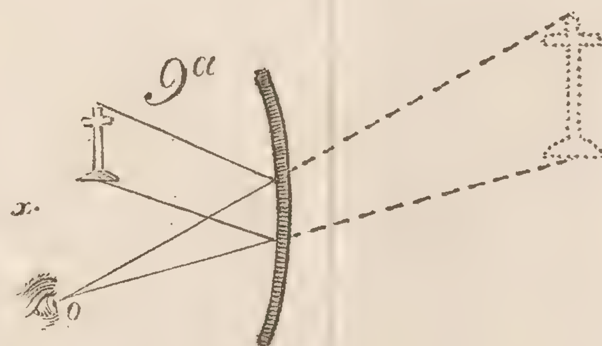


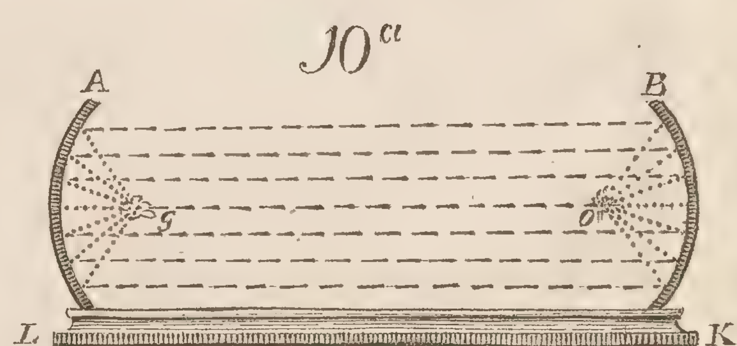




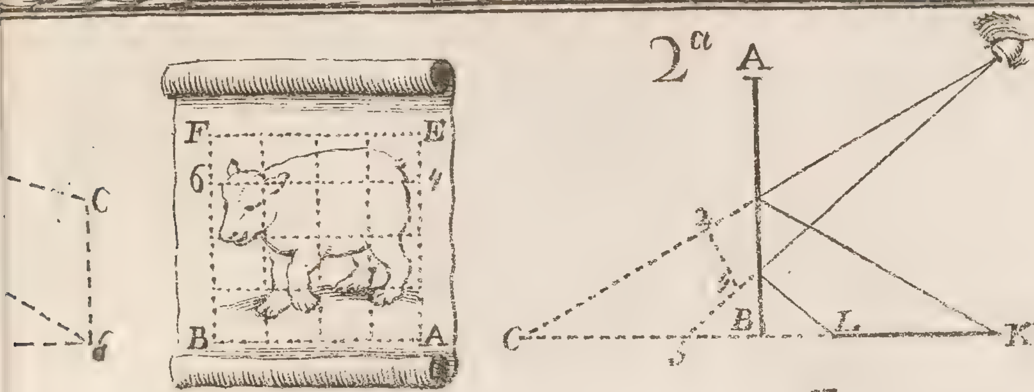


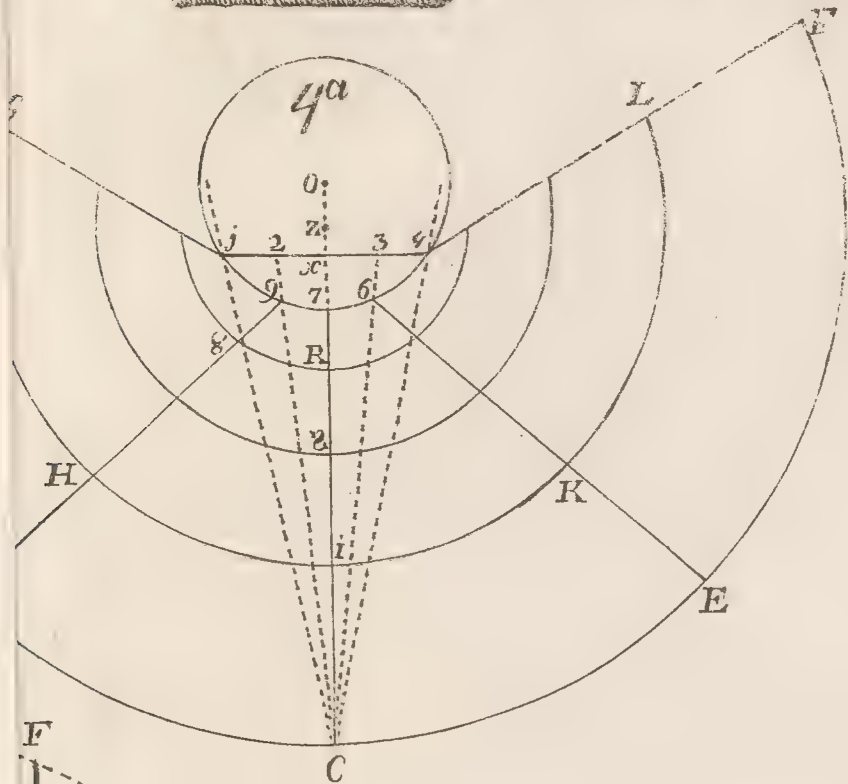


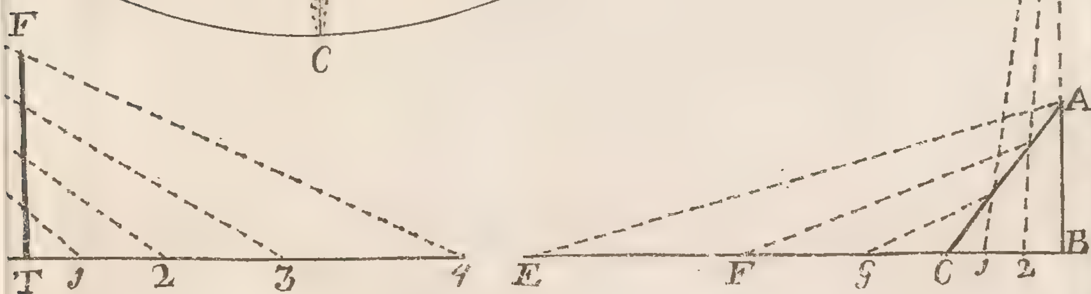


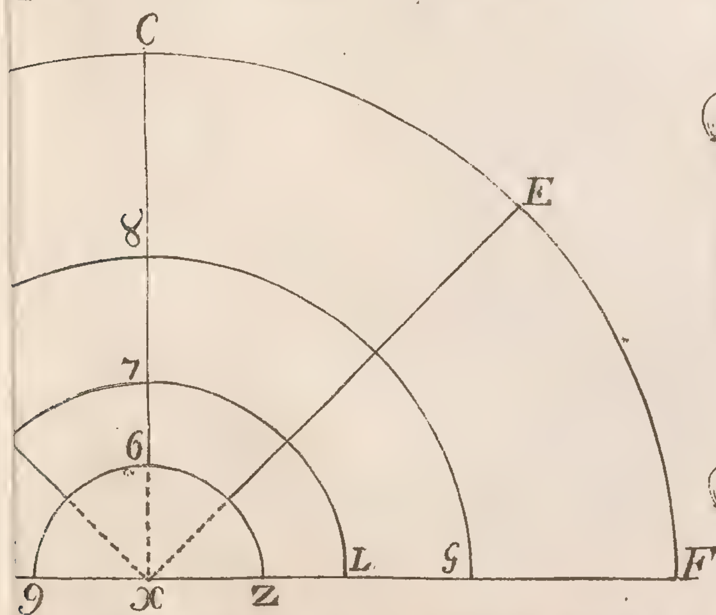


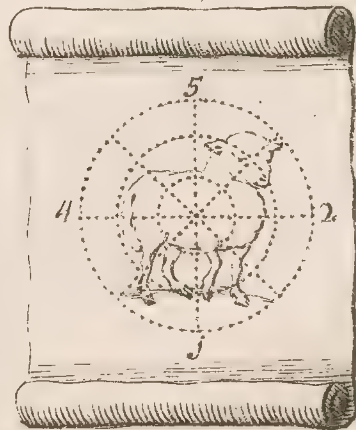
C.H.Becker F: lov:



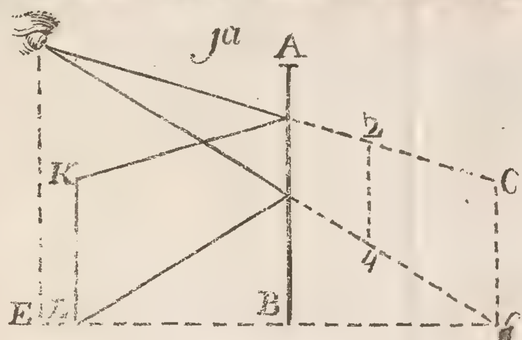


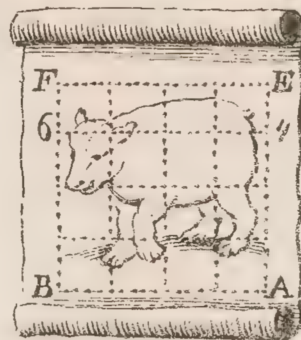


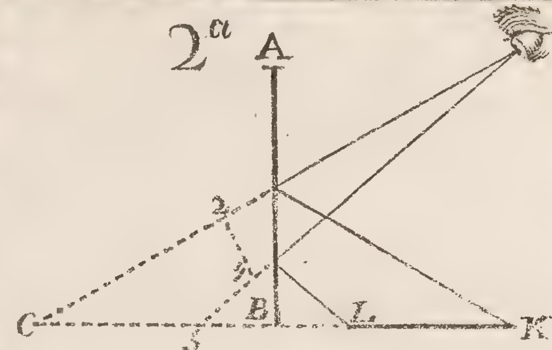


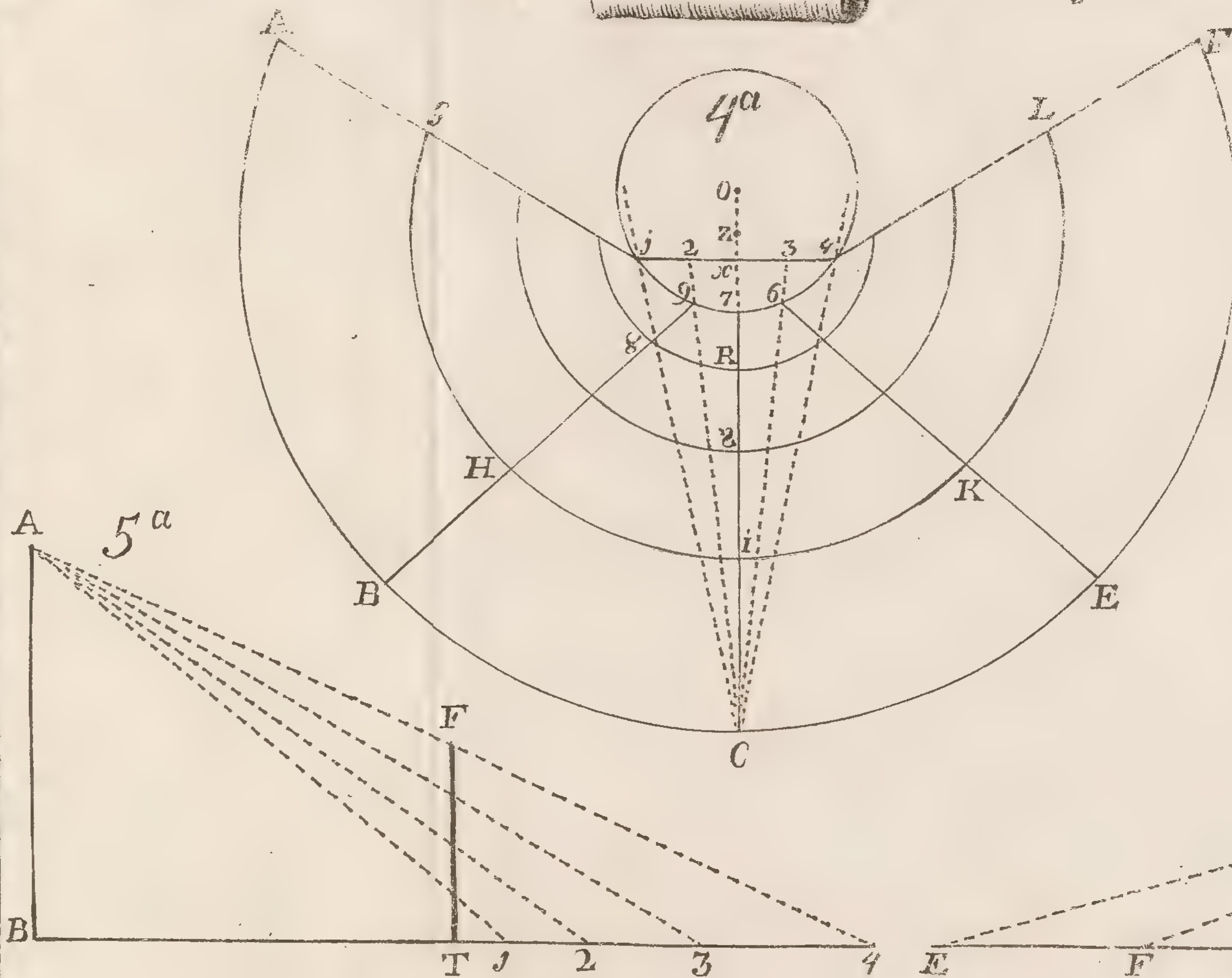


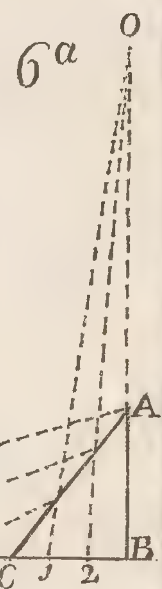
C.I.BECKER F: lov











5a

A

F

B

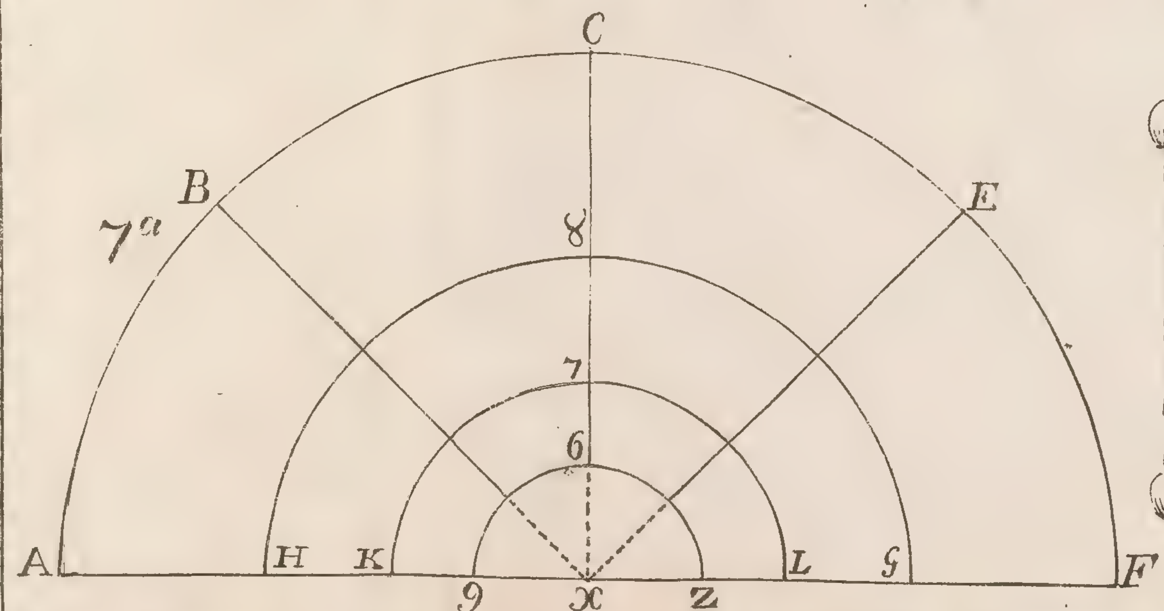
T

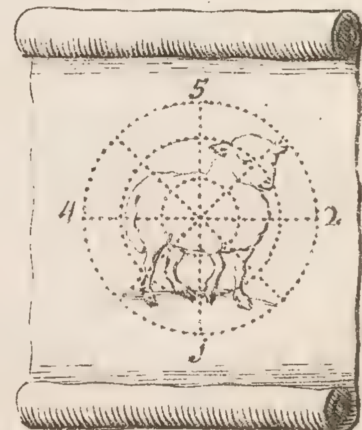
1

2

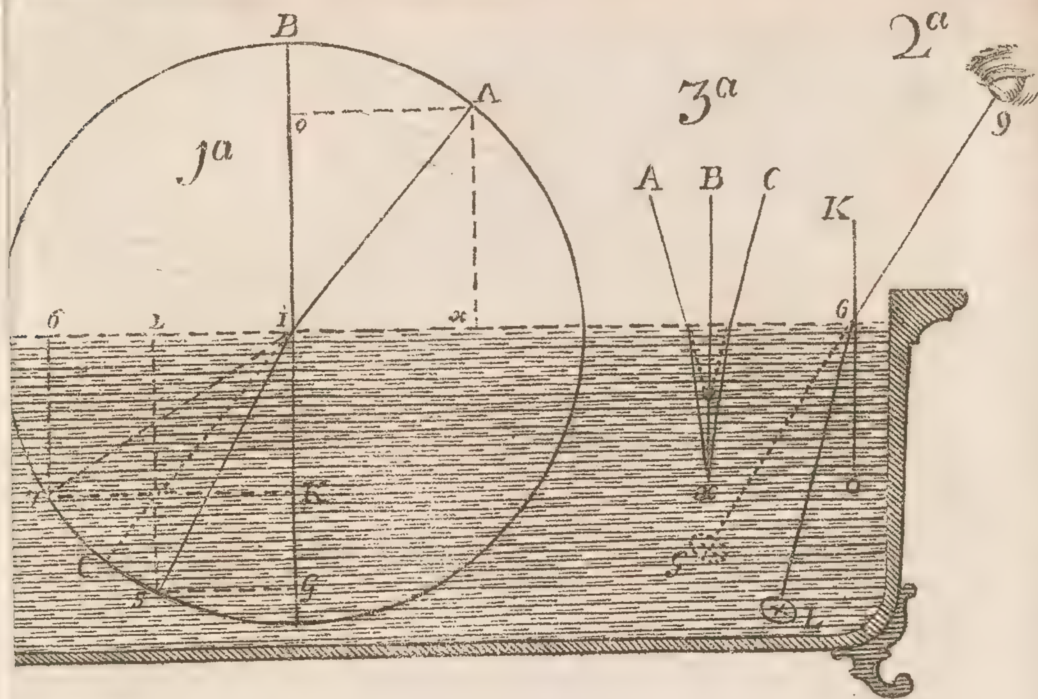
3

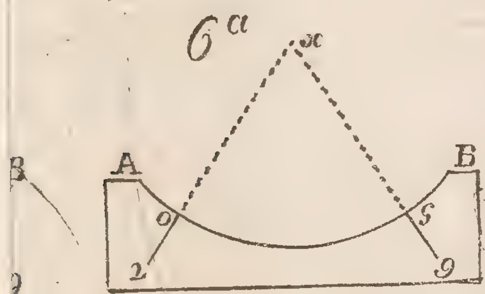
4

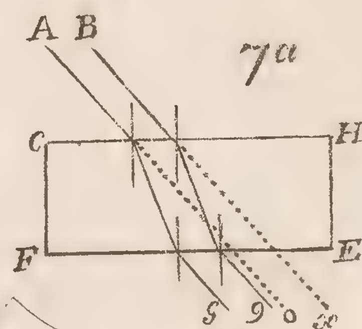


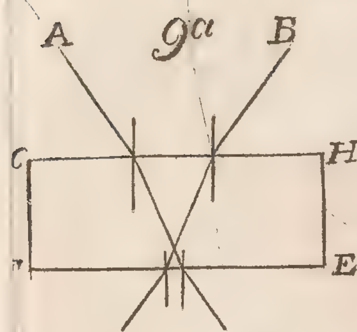


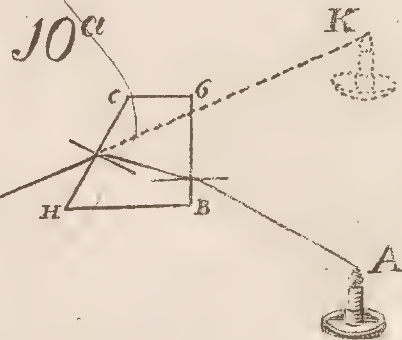
C.H.Becker F: lov

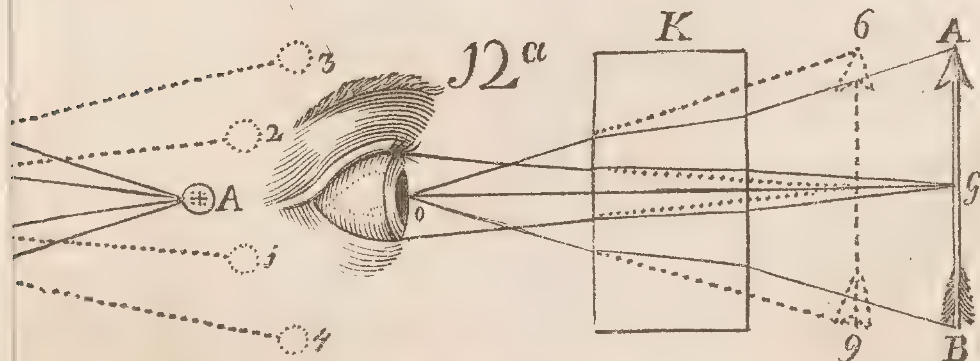

1a
2a
3a
B
A
o
x
i
K
g
C
L
6
A B C
K
9
6
x
5
o
L

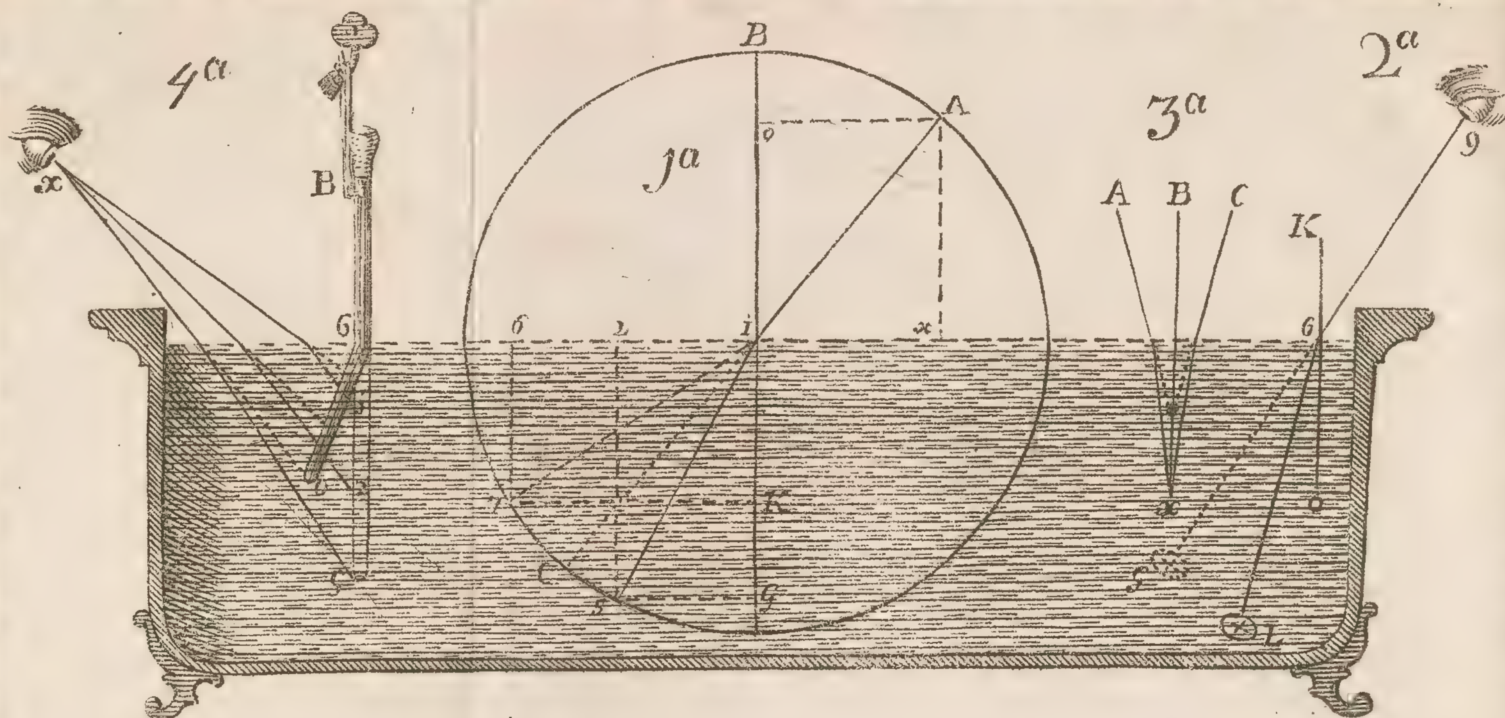

6a
x
A
B
o
5
2
9

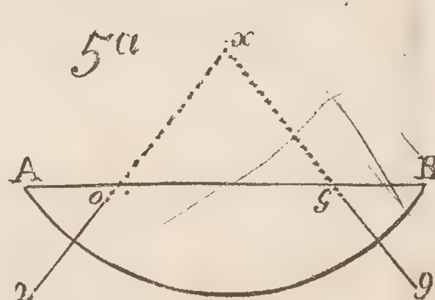

A B
7a
C
H
F
E
5 9 o x

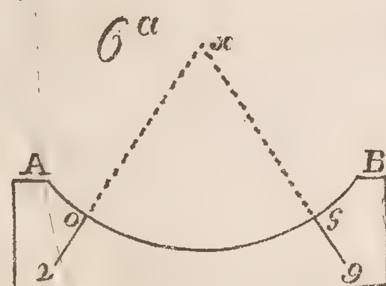

A
9a
B
C
H
E

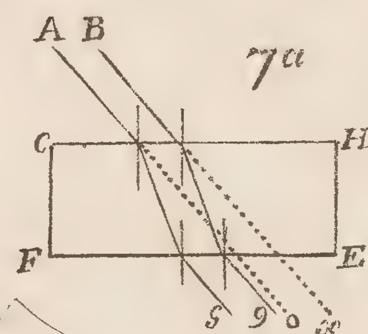

10a
K
c
6
H
B
9
A

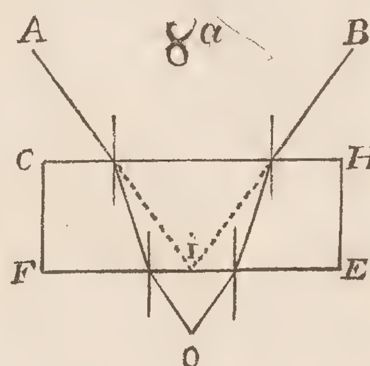

12a
K
6
A
3
2
A
o
g
1
4
9
B

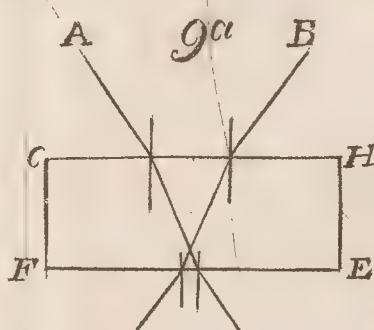


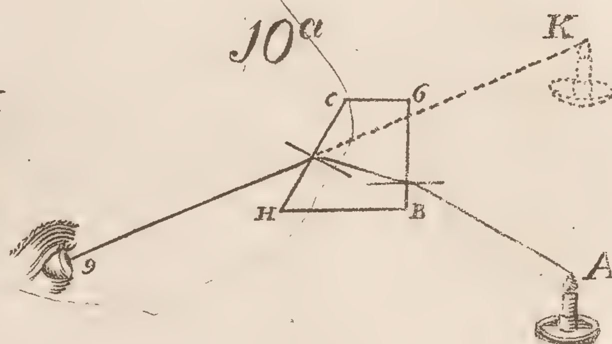


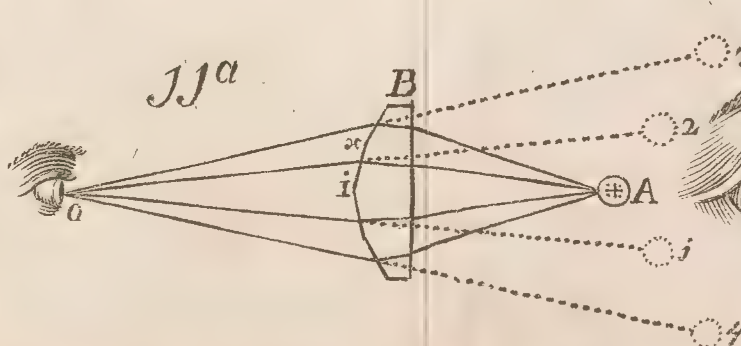


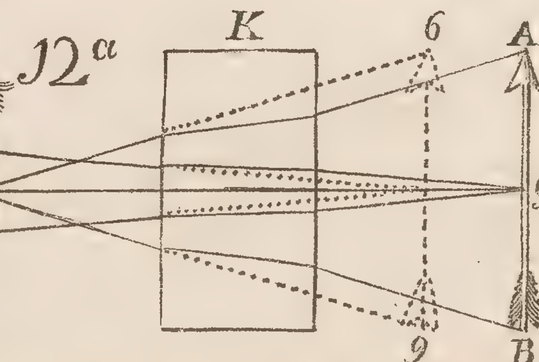




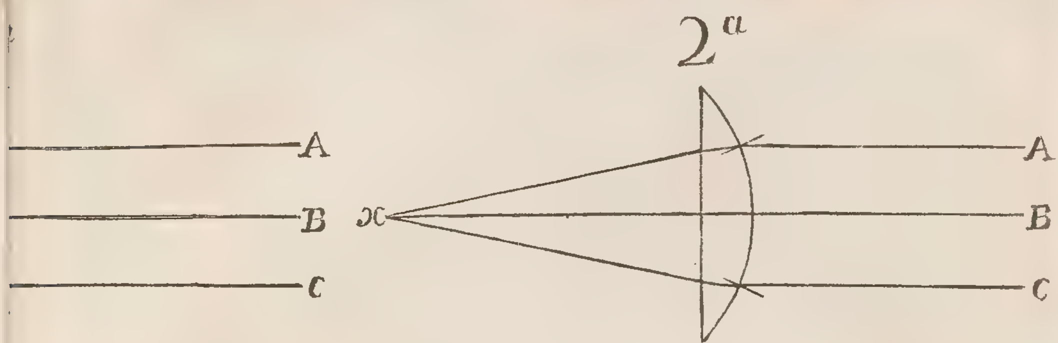


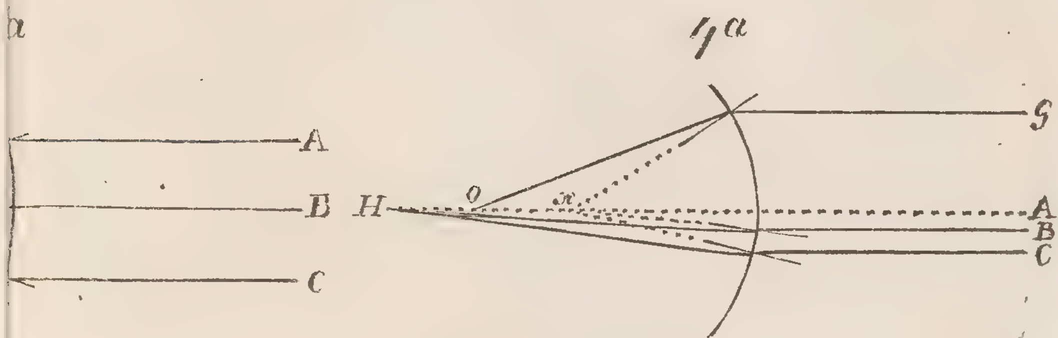


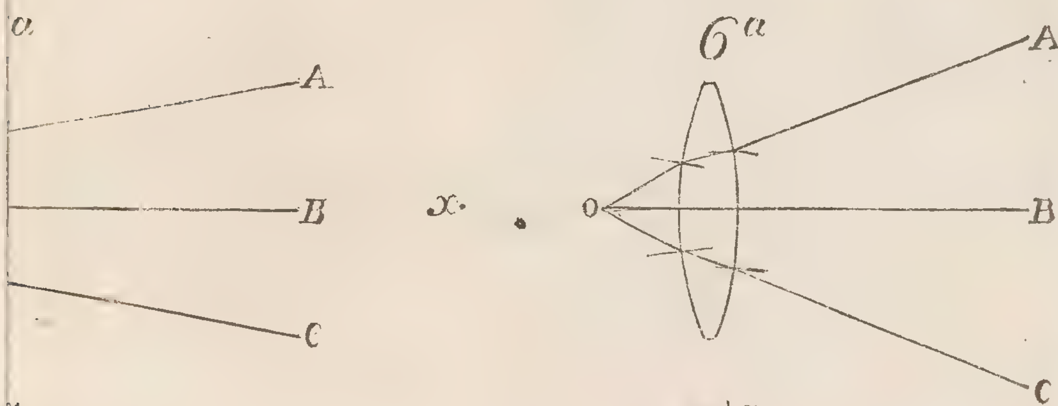


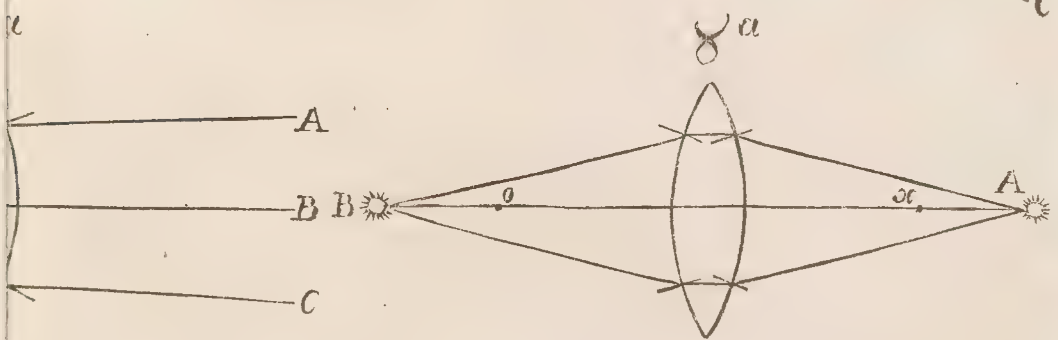


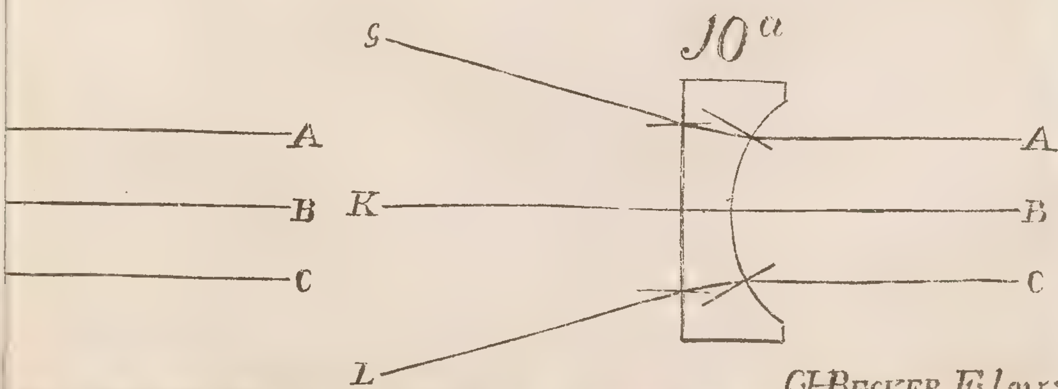
G.H.Becker F: lov.

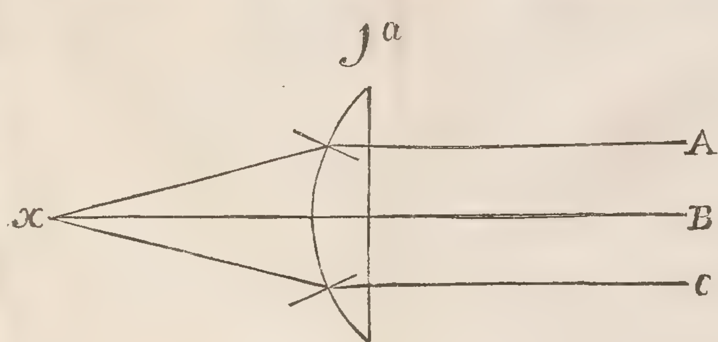

2^a
A
B
C
x
A
B
C

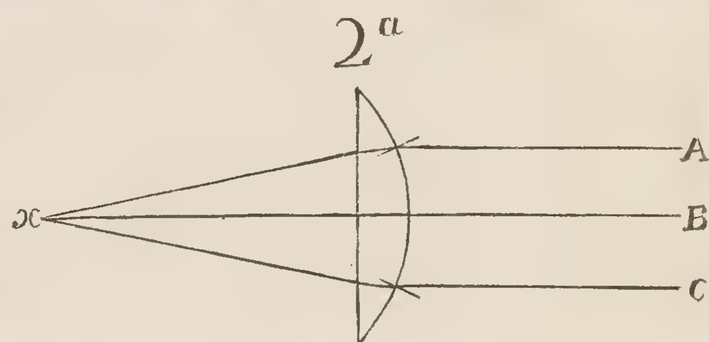

4^a
A
B
C
H
o
x
g
A
B
C

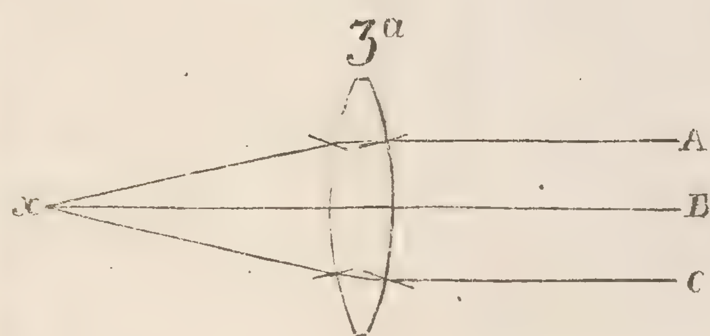

6^a
A
B
C
x
o
A
B
C

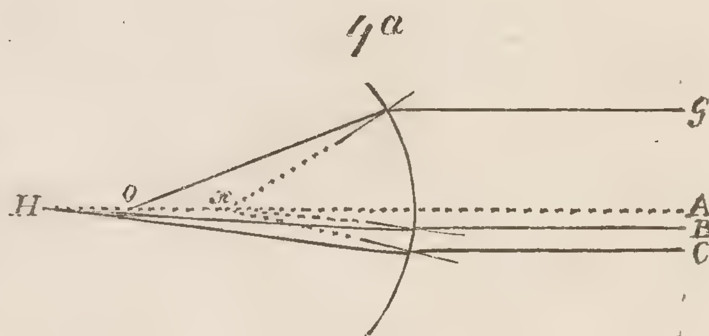

8^a
A
B
C
B
o
x
A

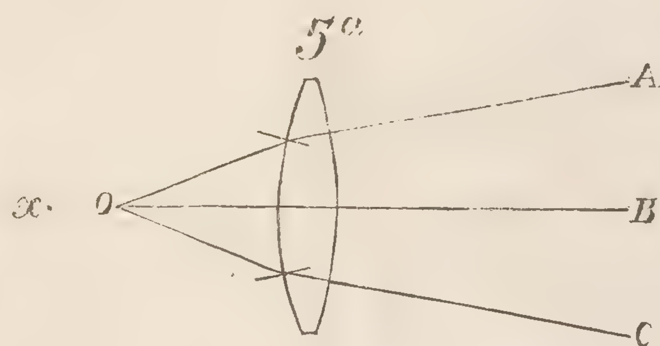

10^a
A
B
C
g
K
L
A
B
C
C.H.Becker F. lov:

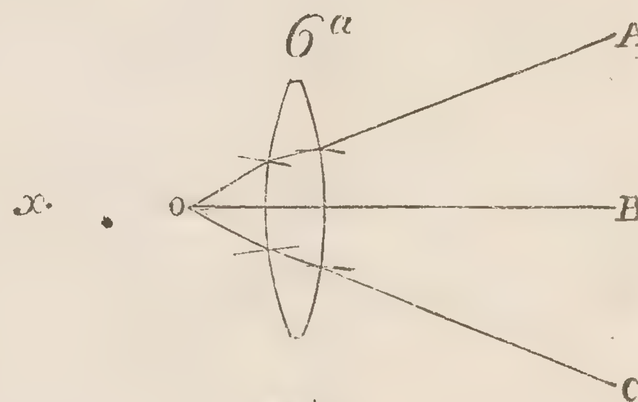


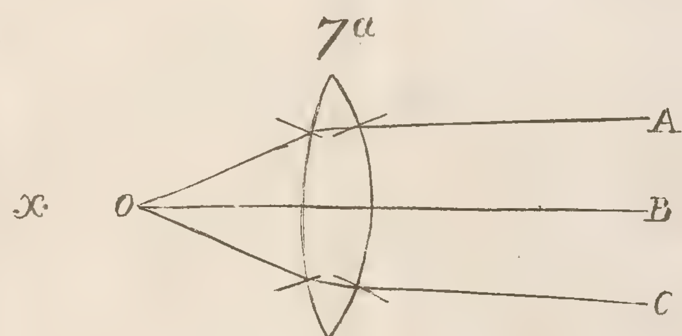


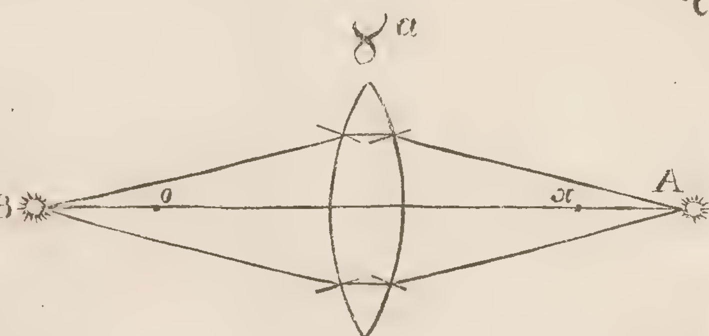


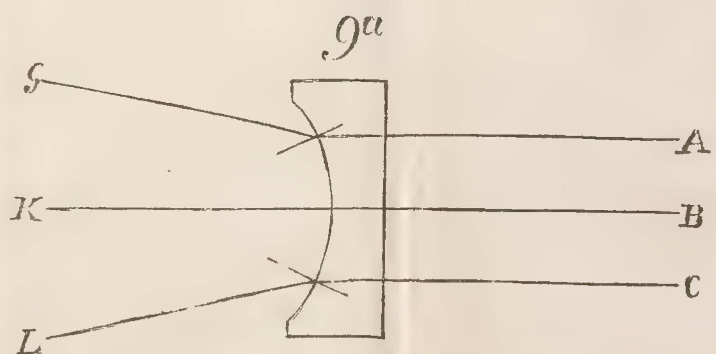


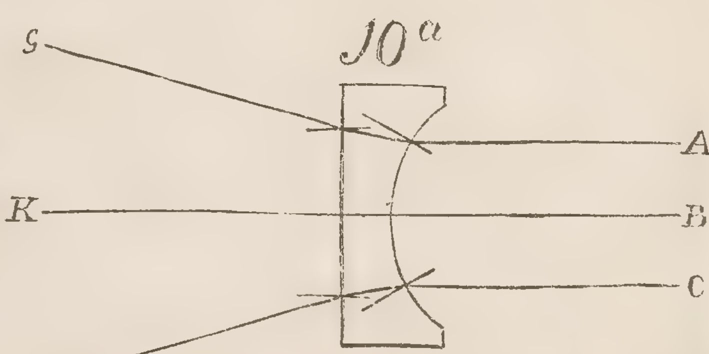




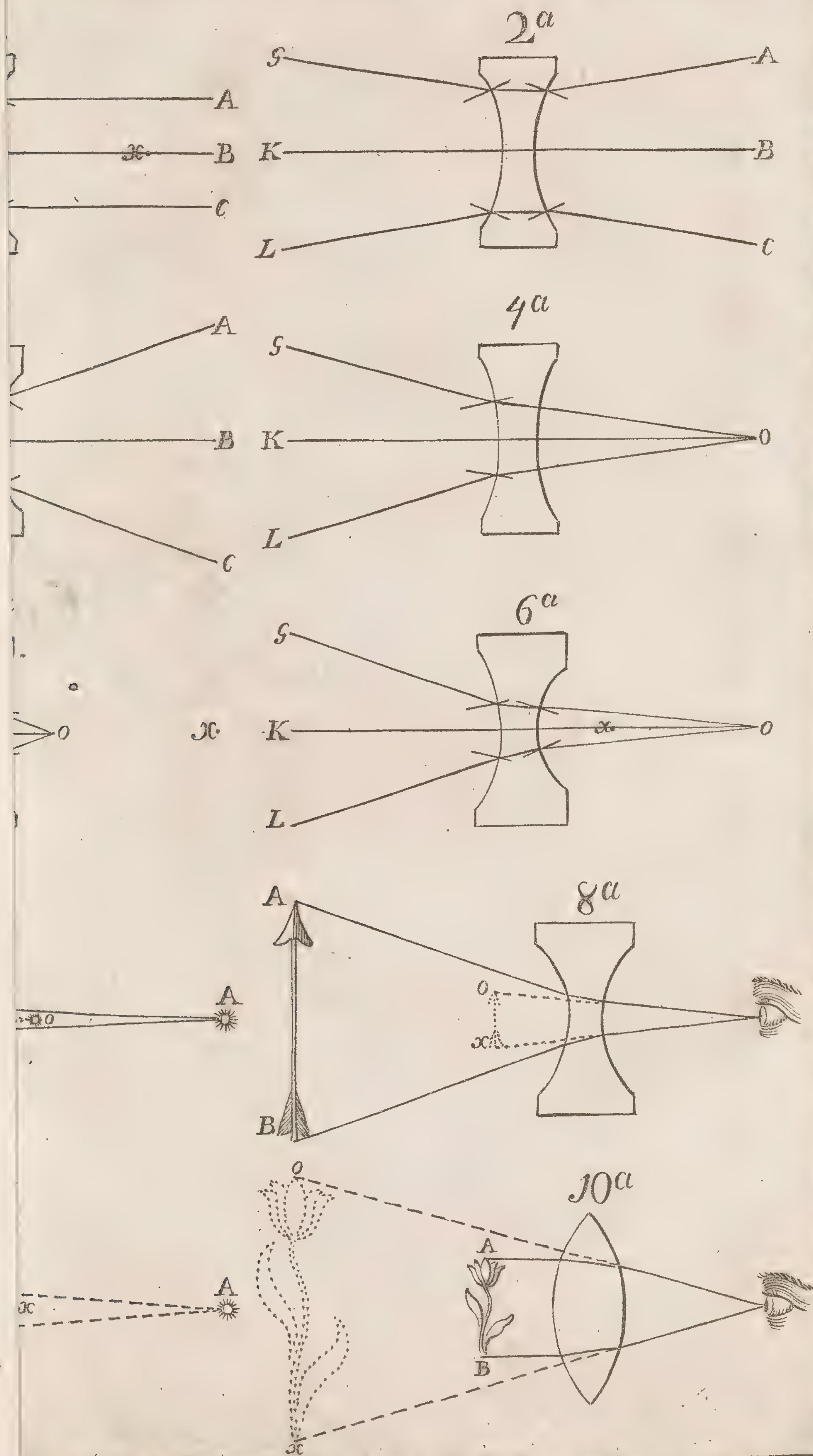


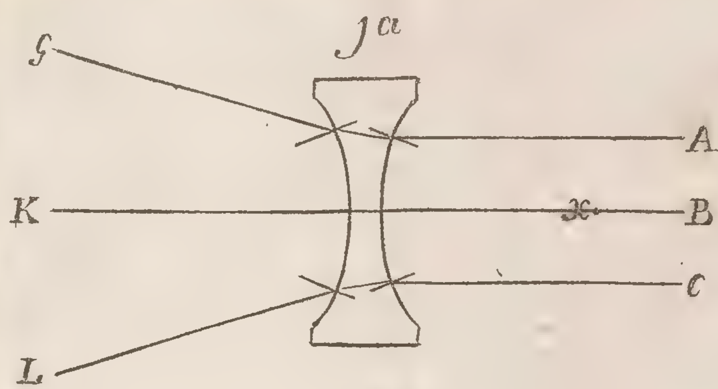


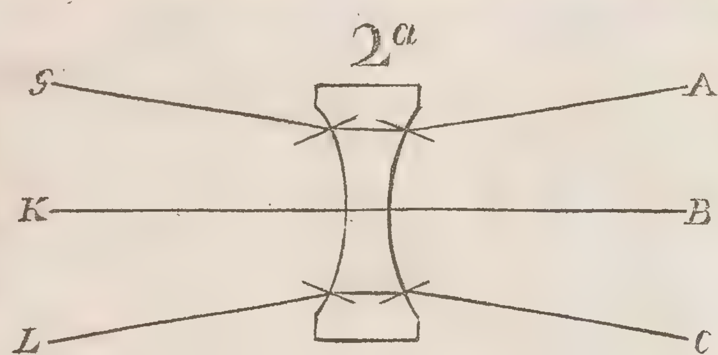


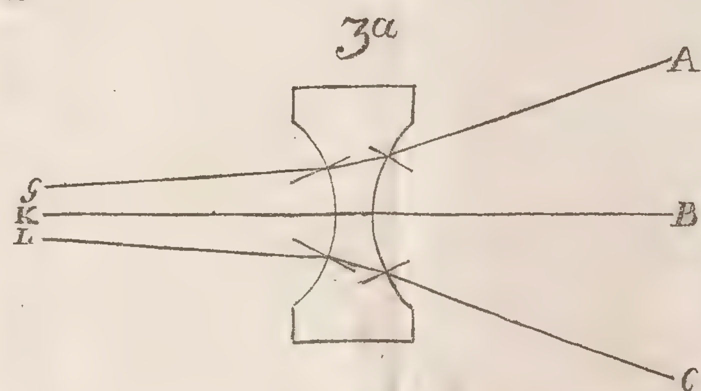


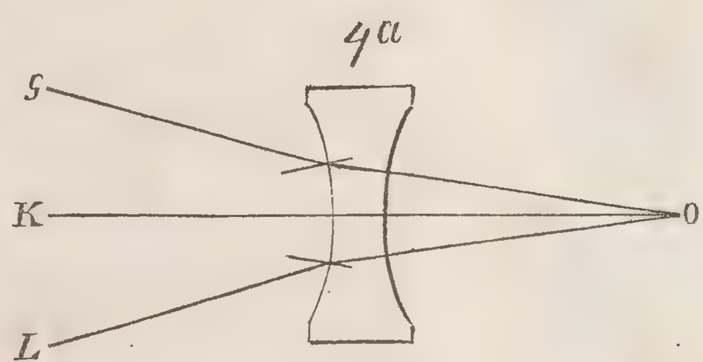
C.H. BECKER F: lov:

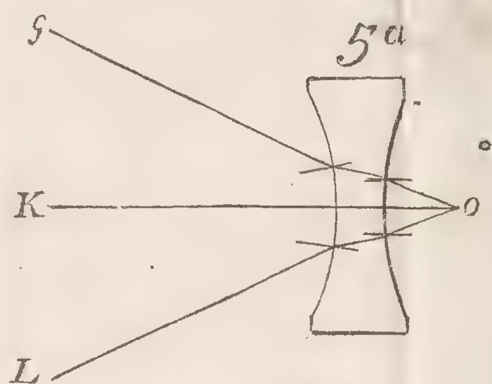

2a
4a
6a
8a
10a
A
B
C
G
K
L
O
x

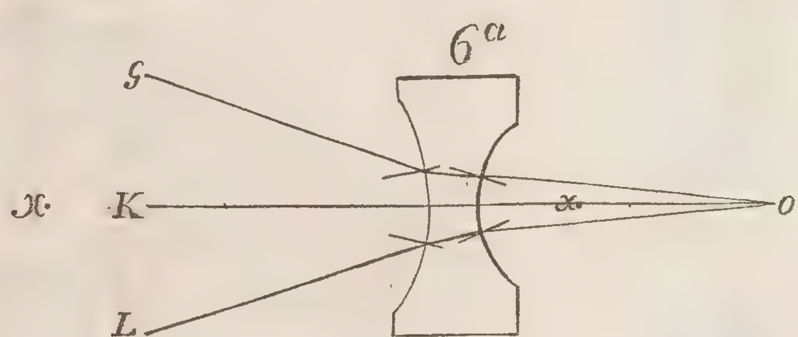


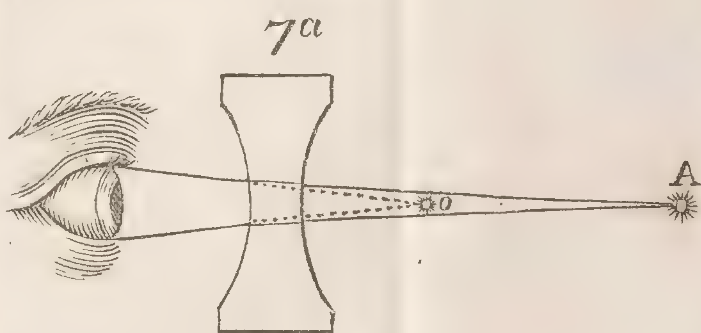


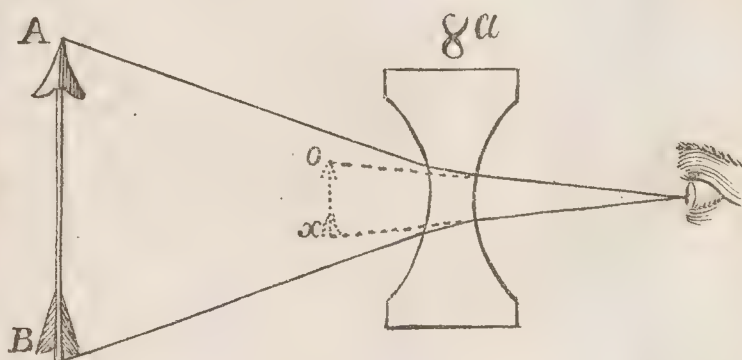


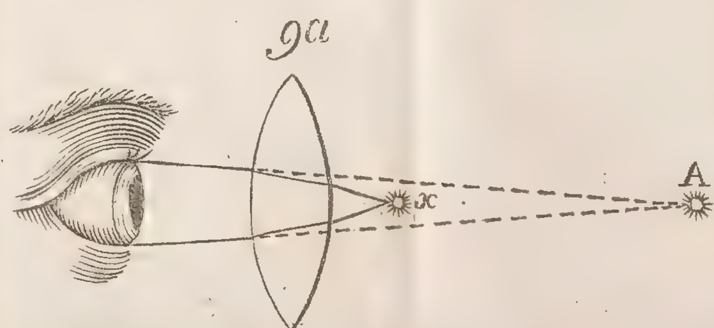


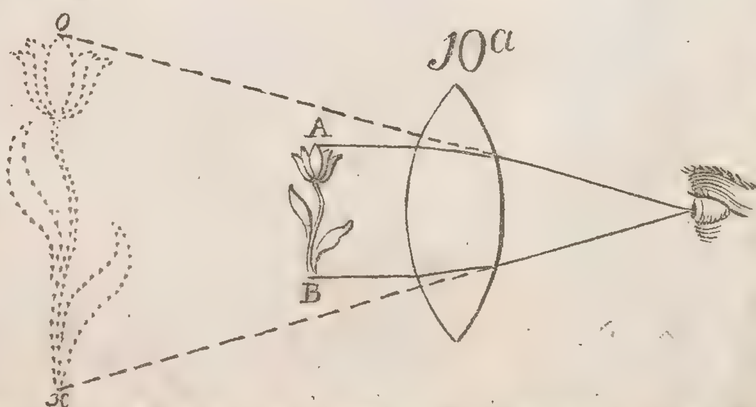




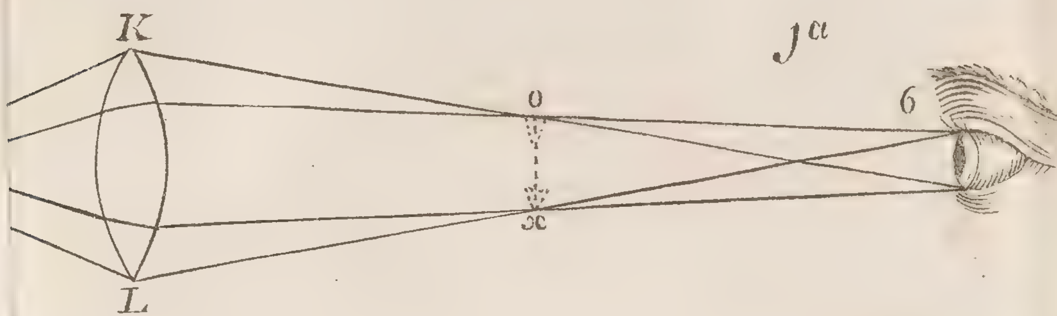




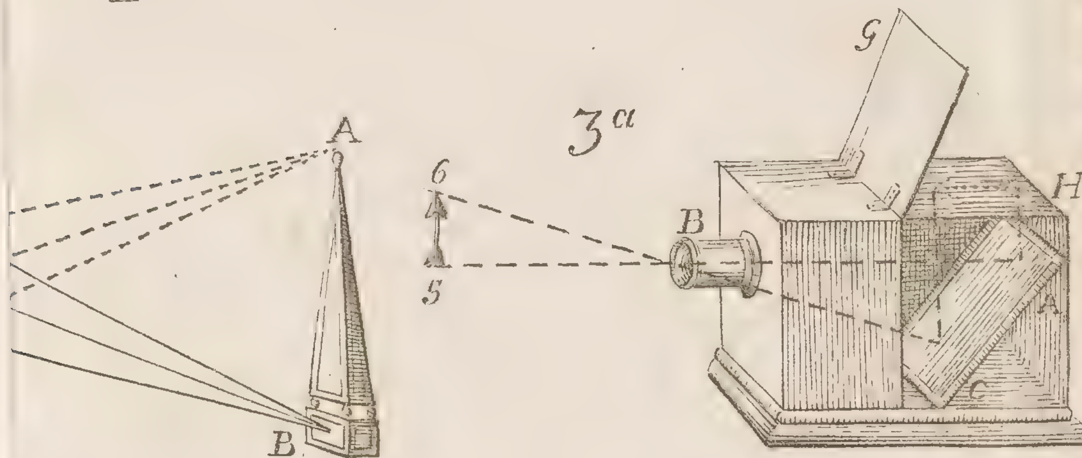




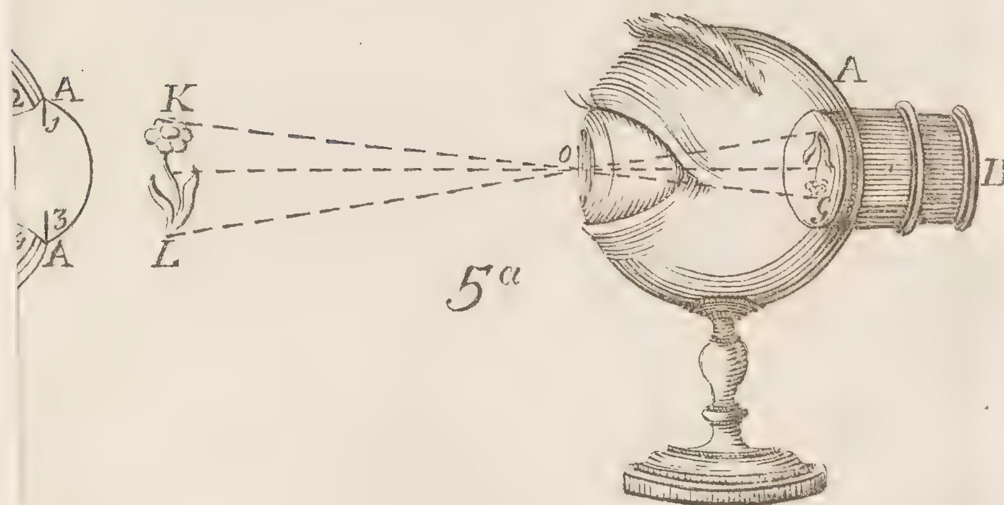
C.H.Becker F: lov.



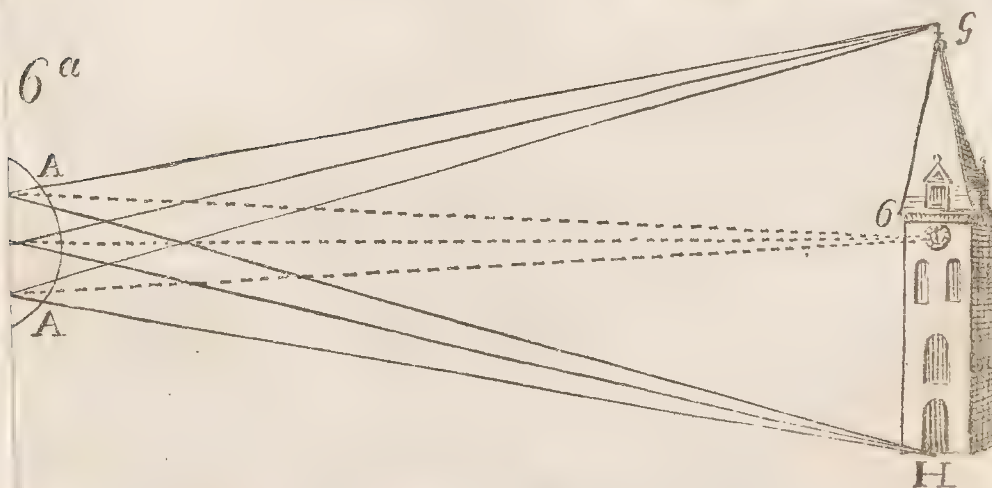
K
L
o
x
6
1a



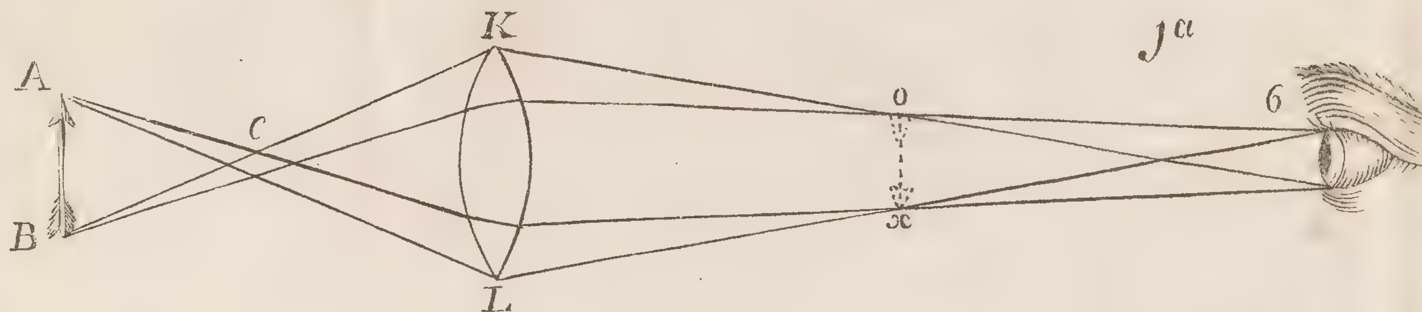
A
B
6
5
3a
B
G
H
A
C

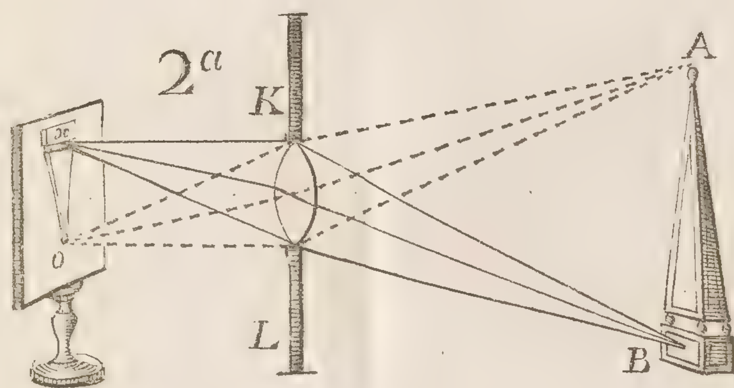


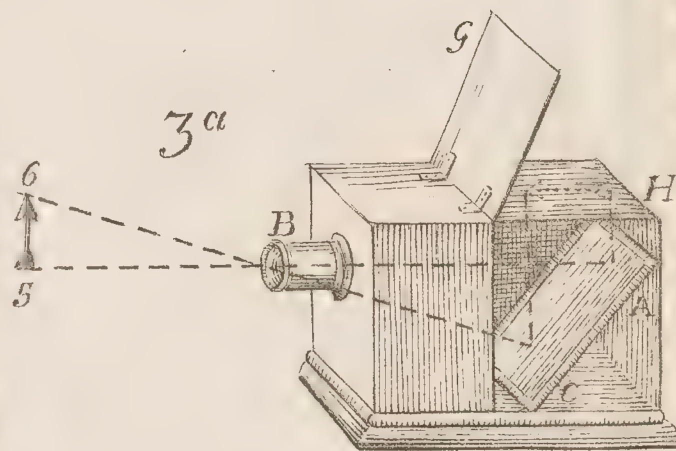
A
A
K
L
o
A
B
5a

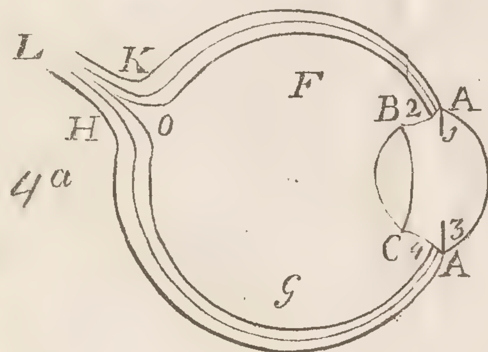


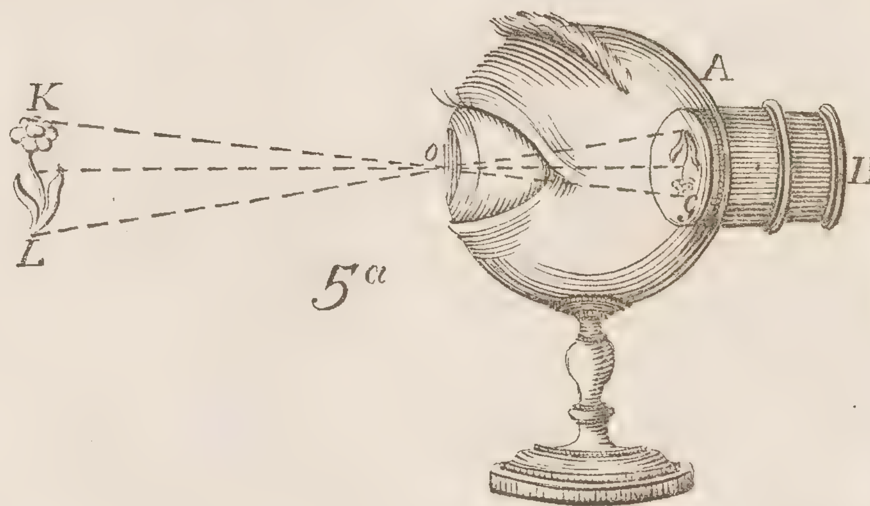
6a
A
A
G
6
H

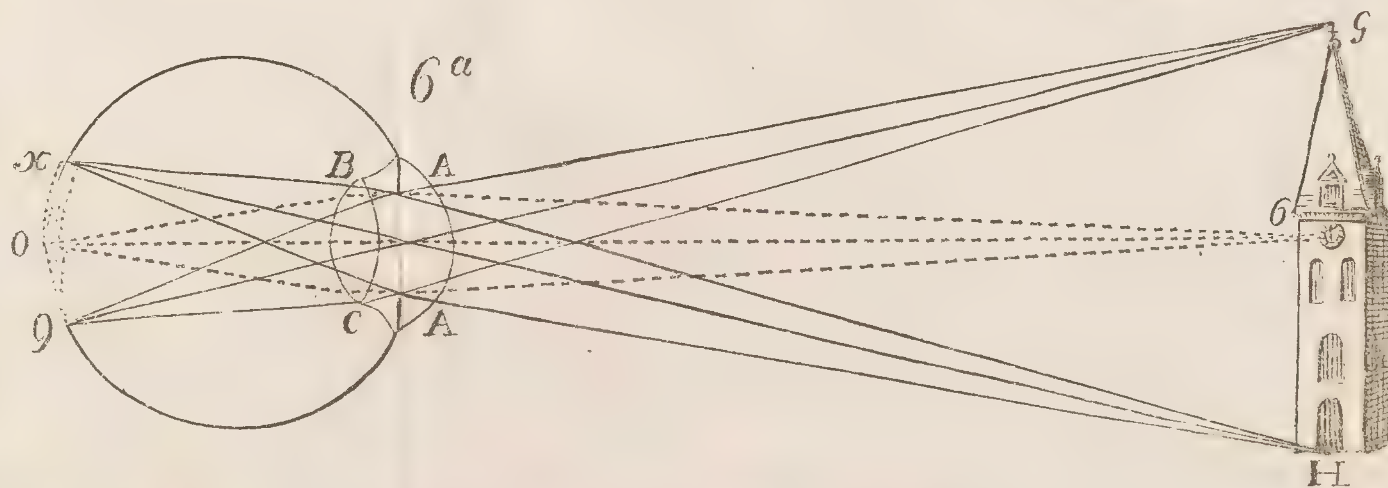




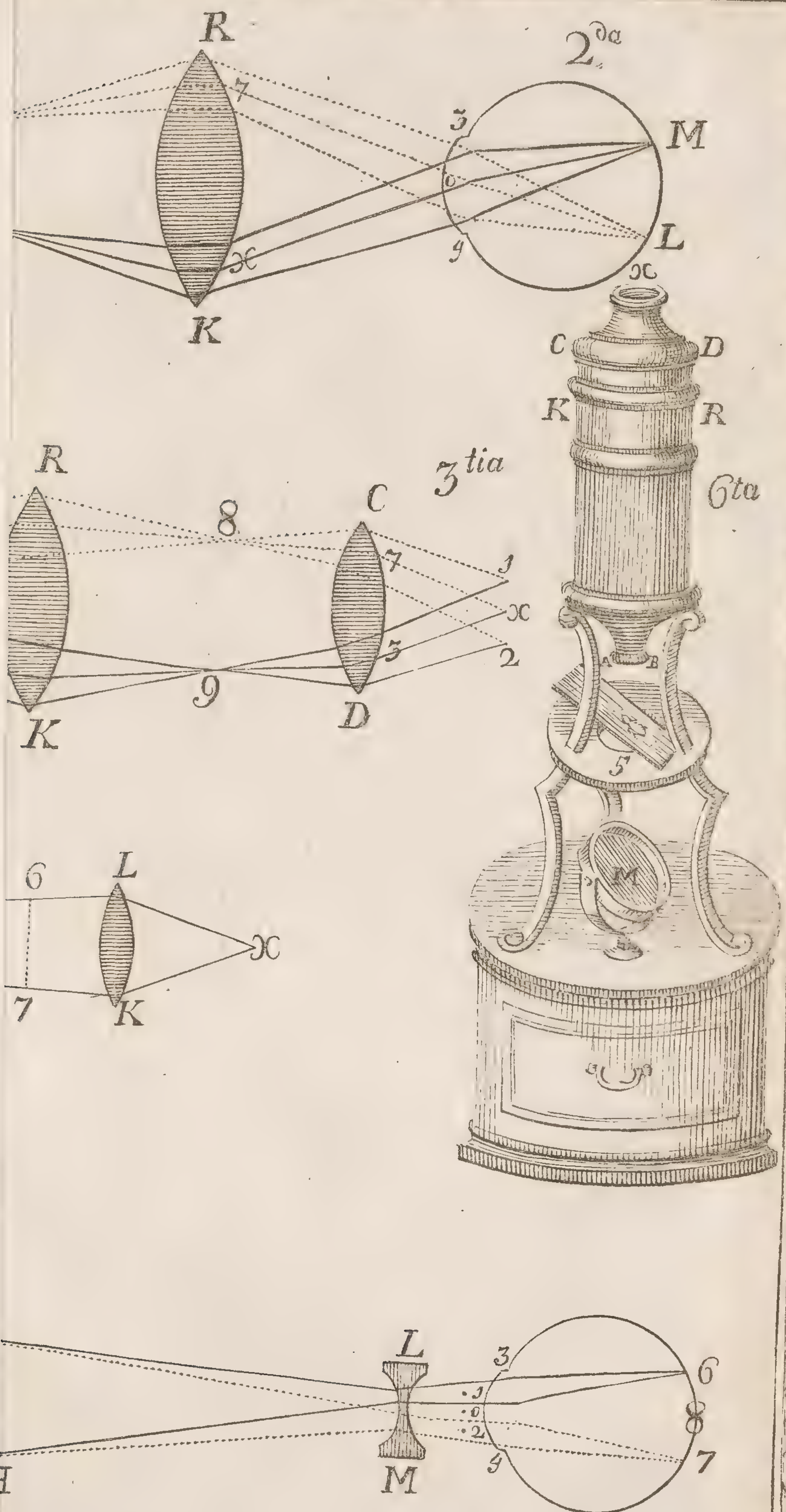




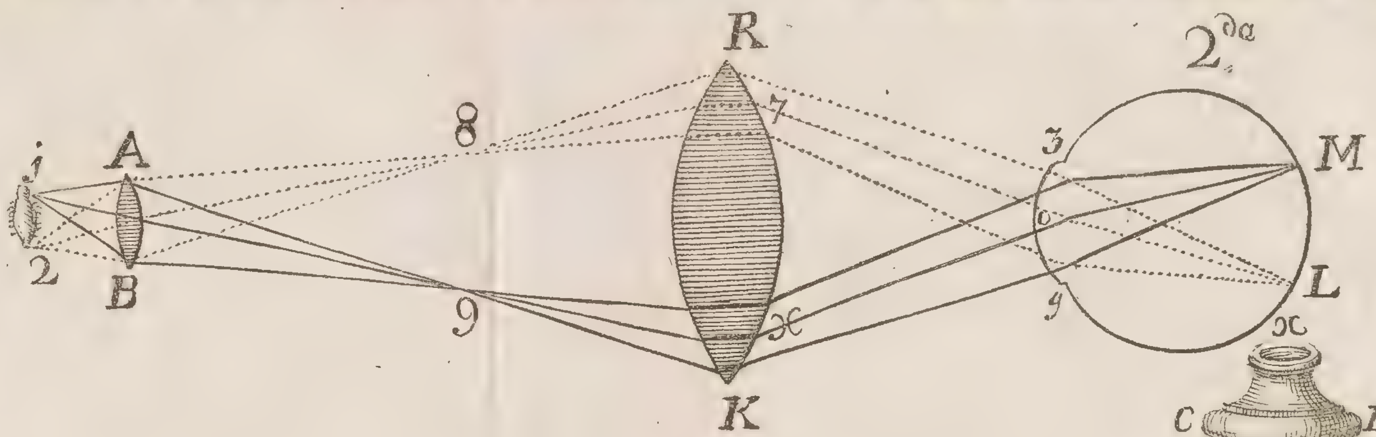


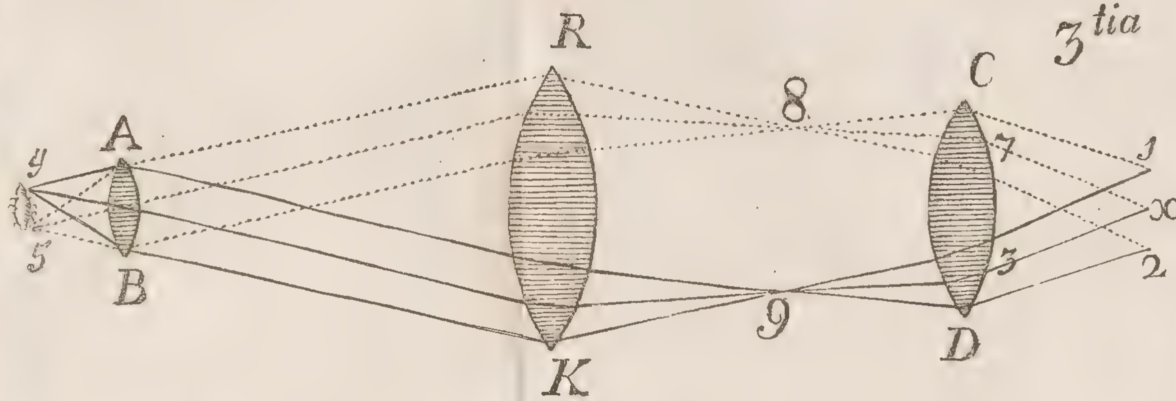


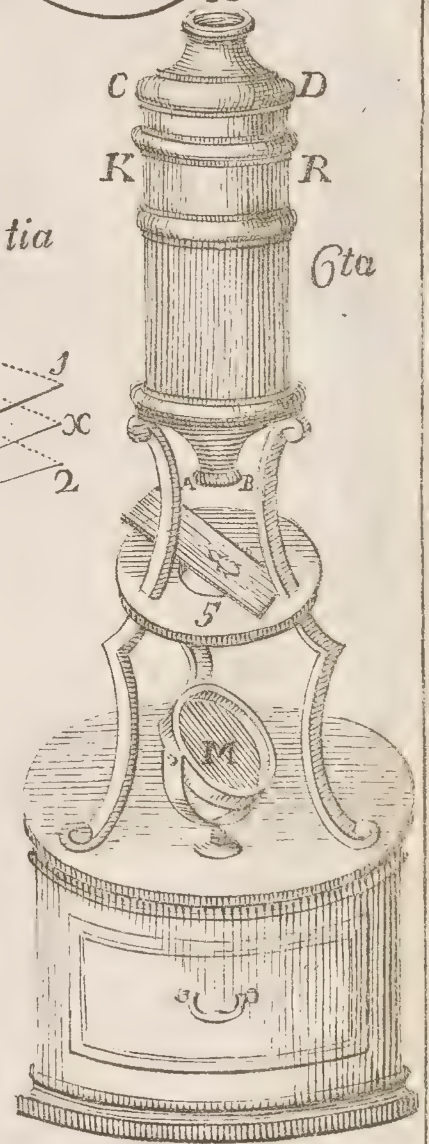
C. H. Becker F. lov:

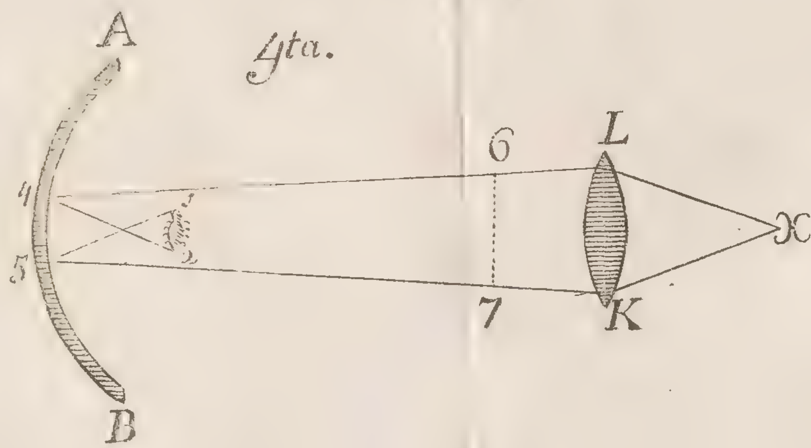


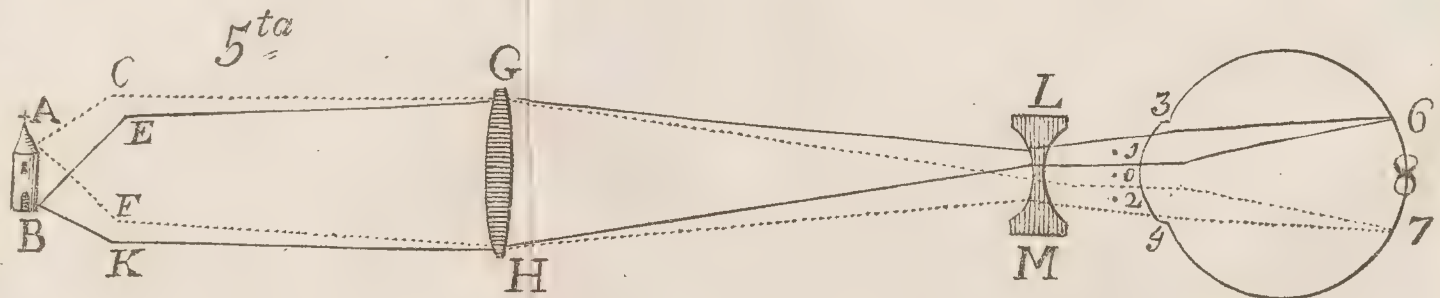
CH.BECKER. ex. 1766



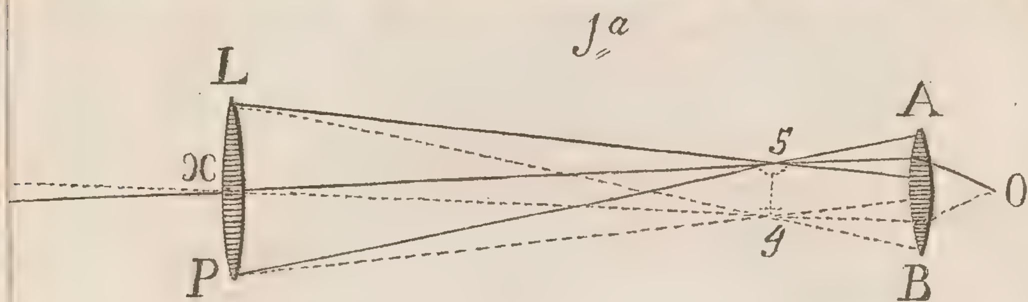


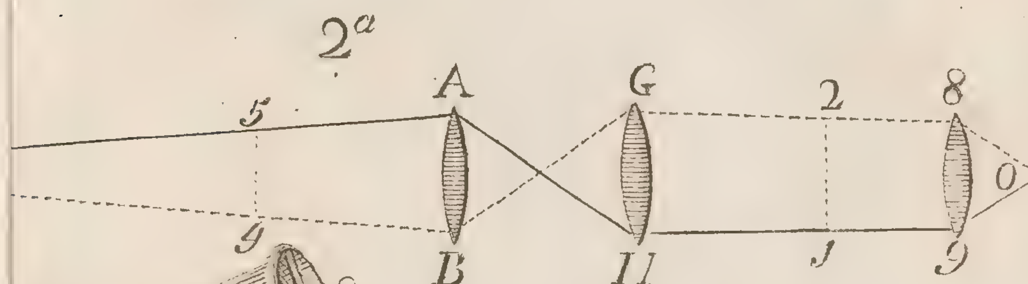


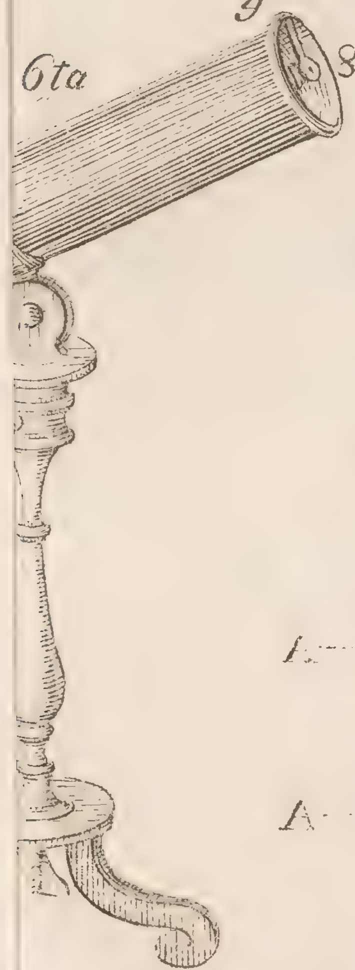


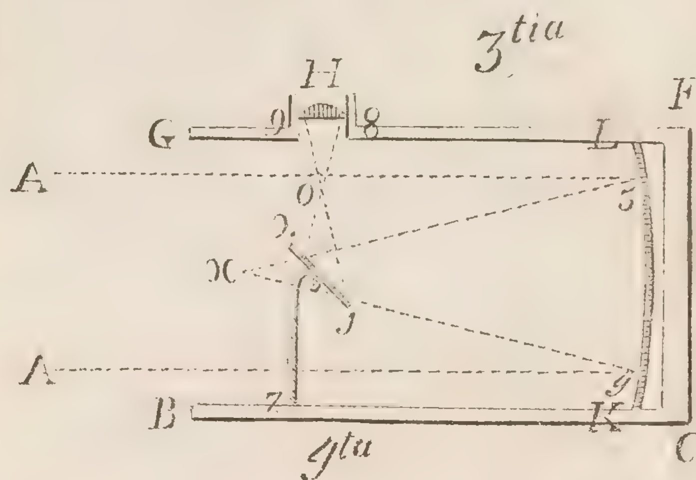


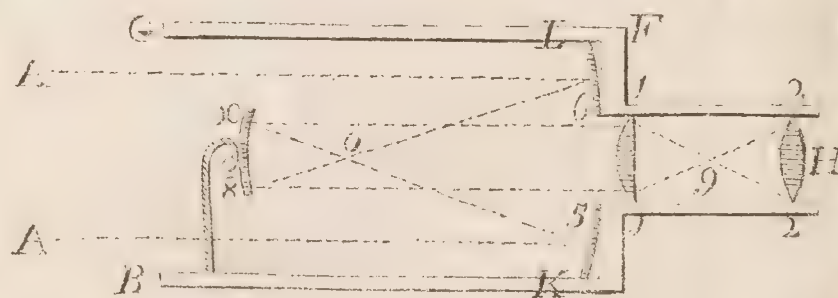
CH.BECKER. ex. 1766

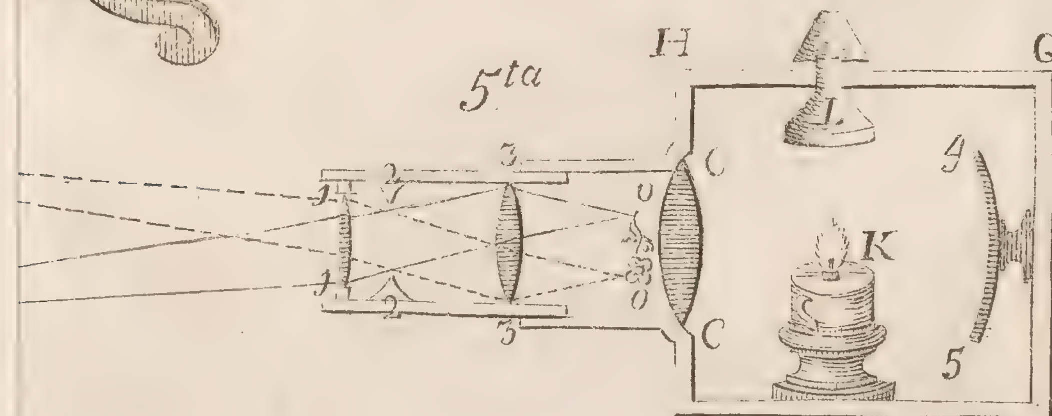




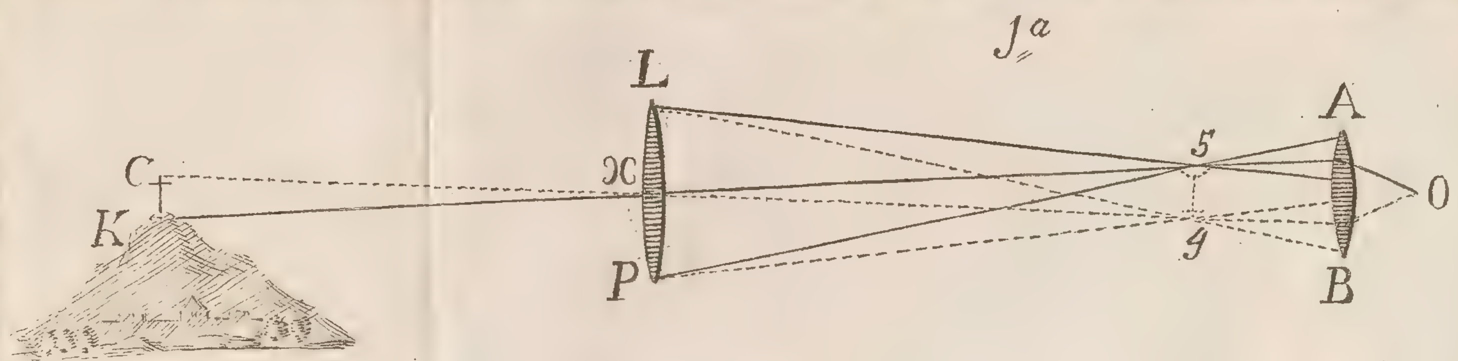


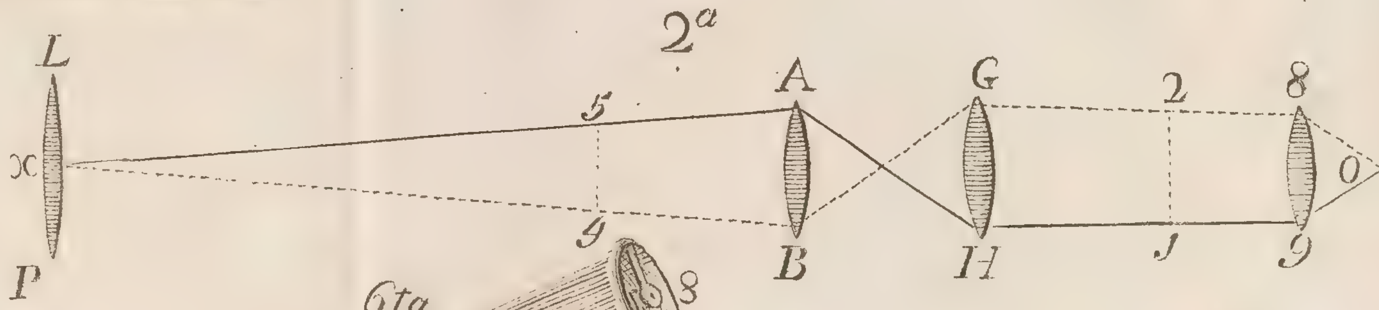


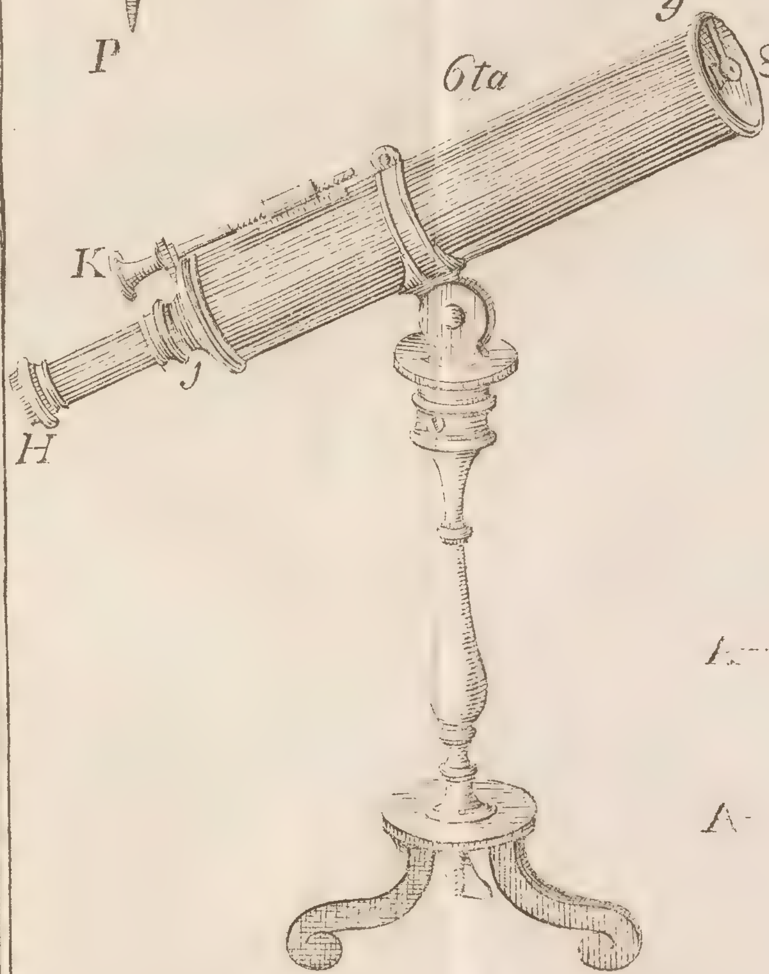


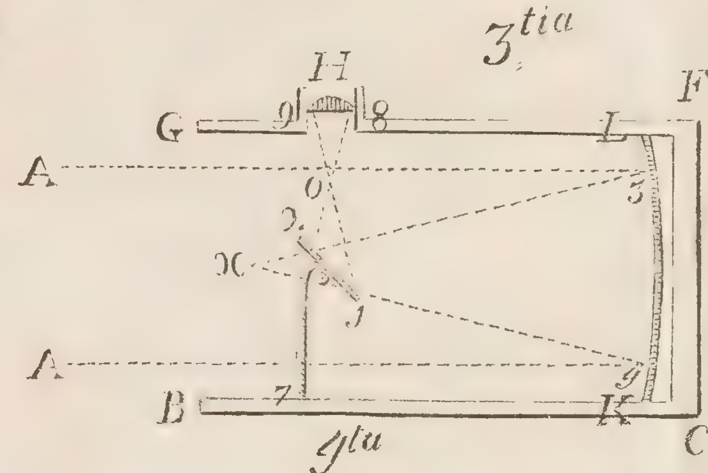


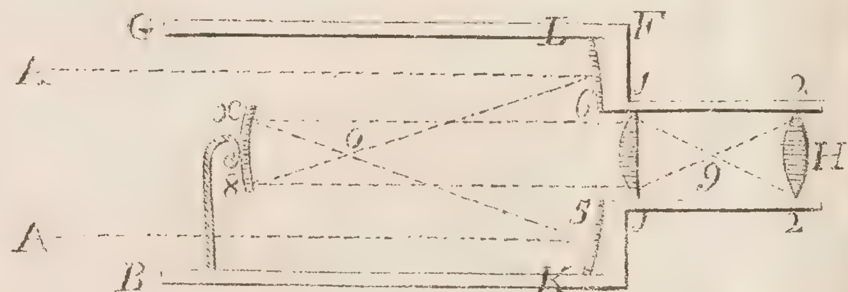
CH. BECKER ex. 1766

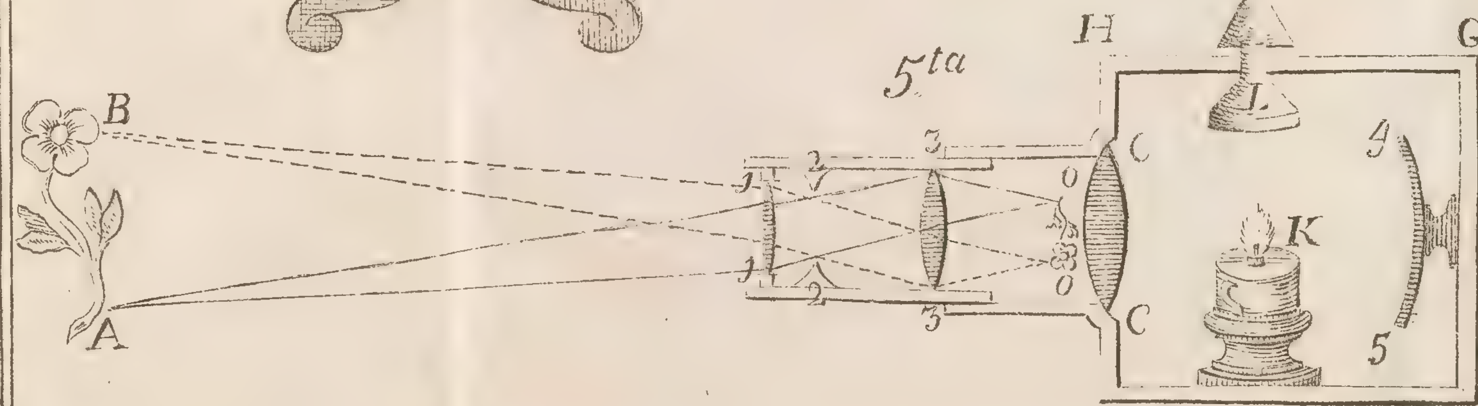




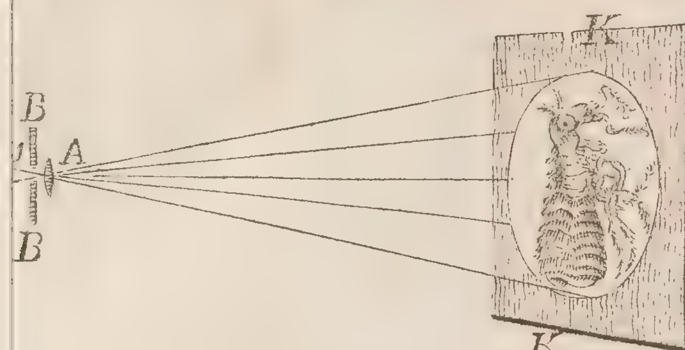
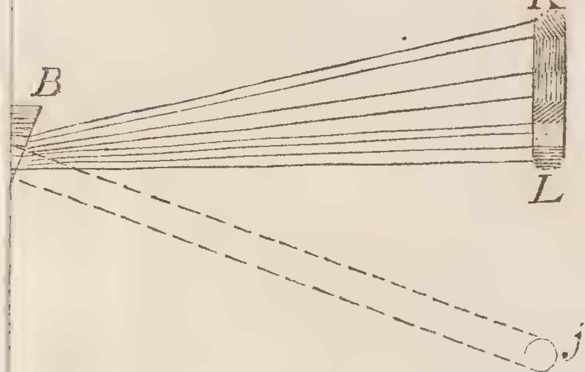
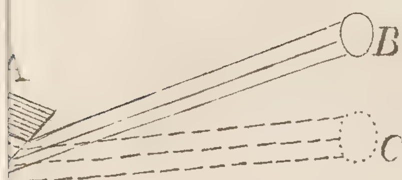
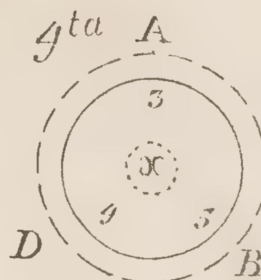


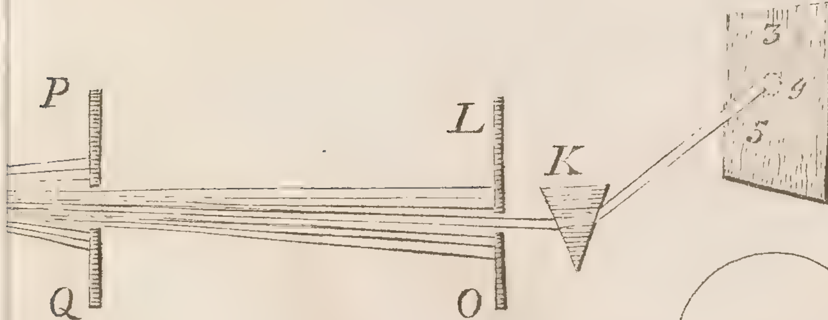
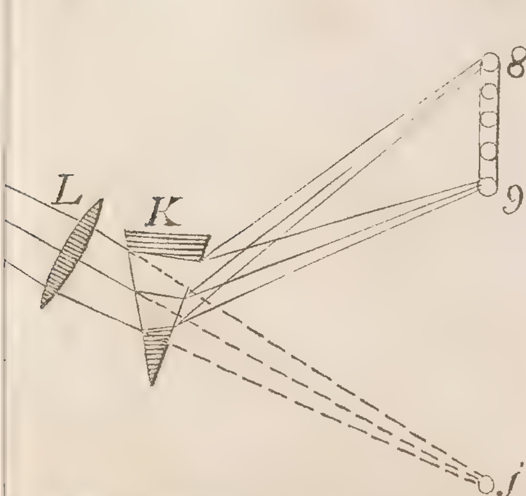
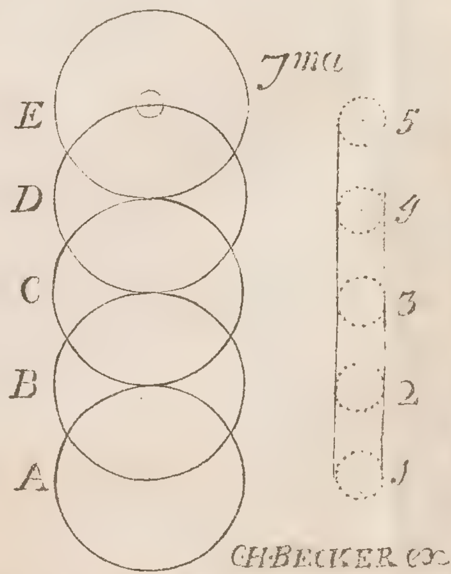


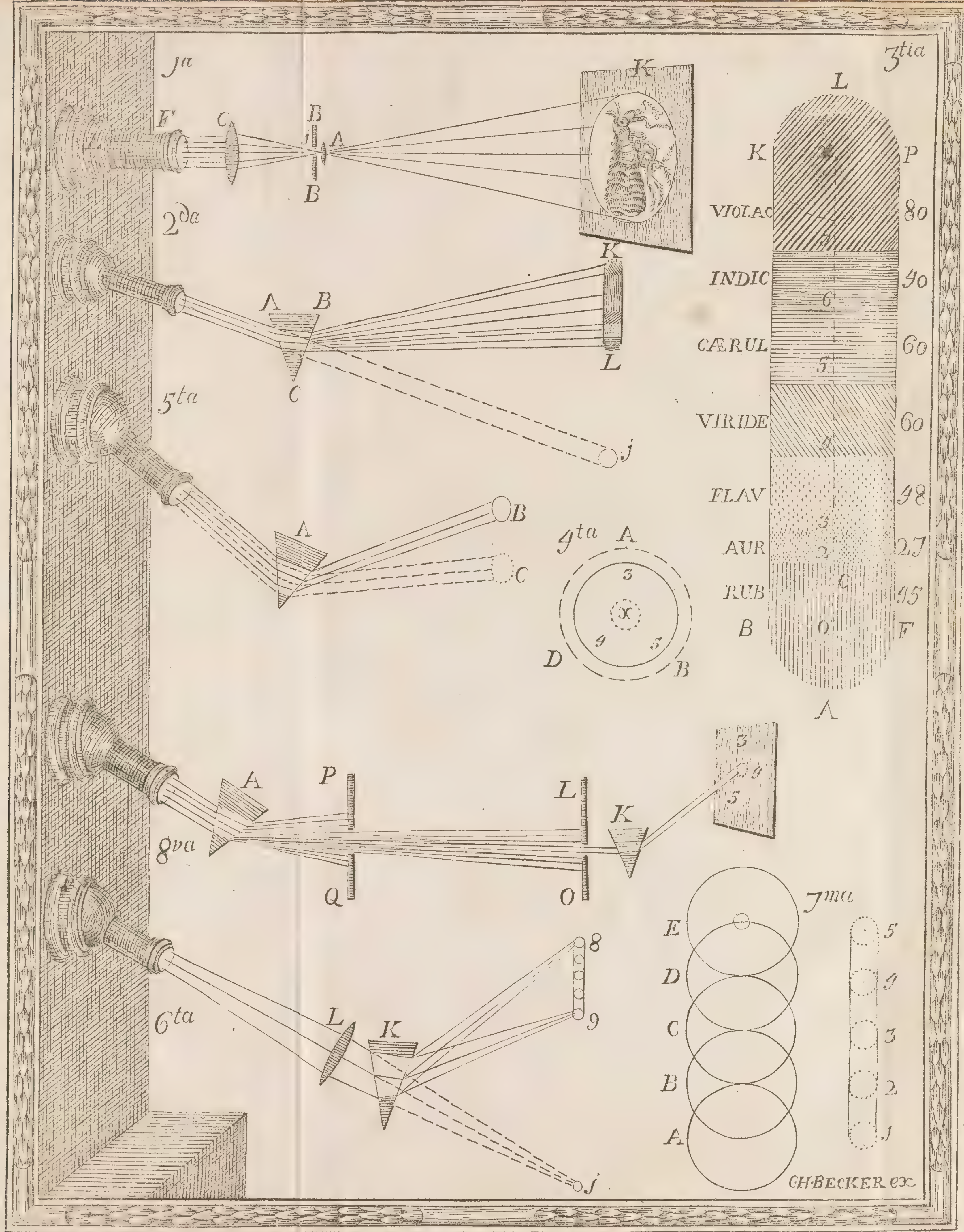


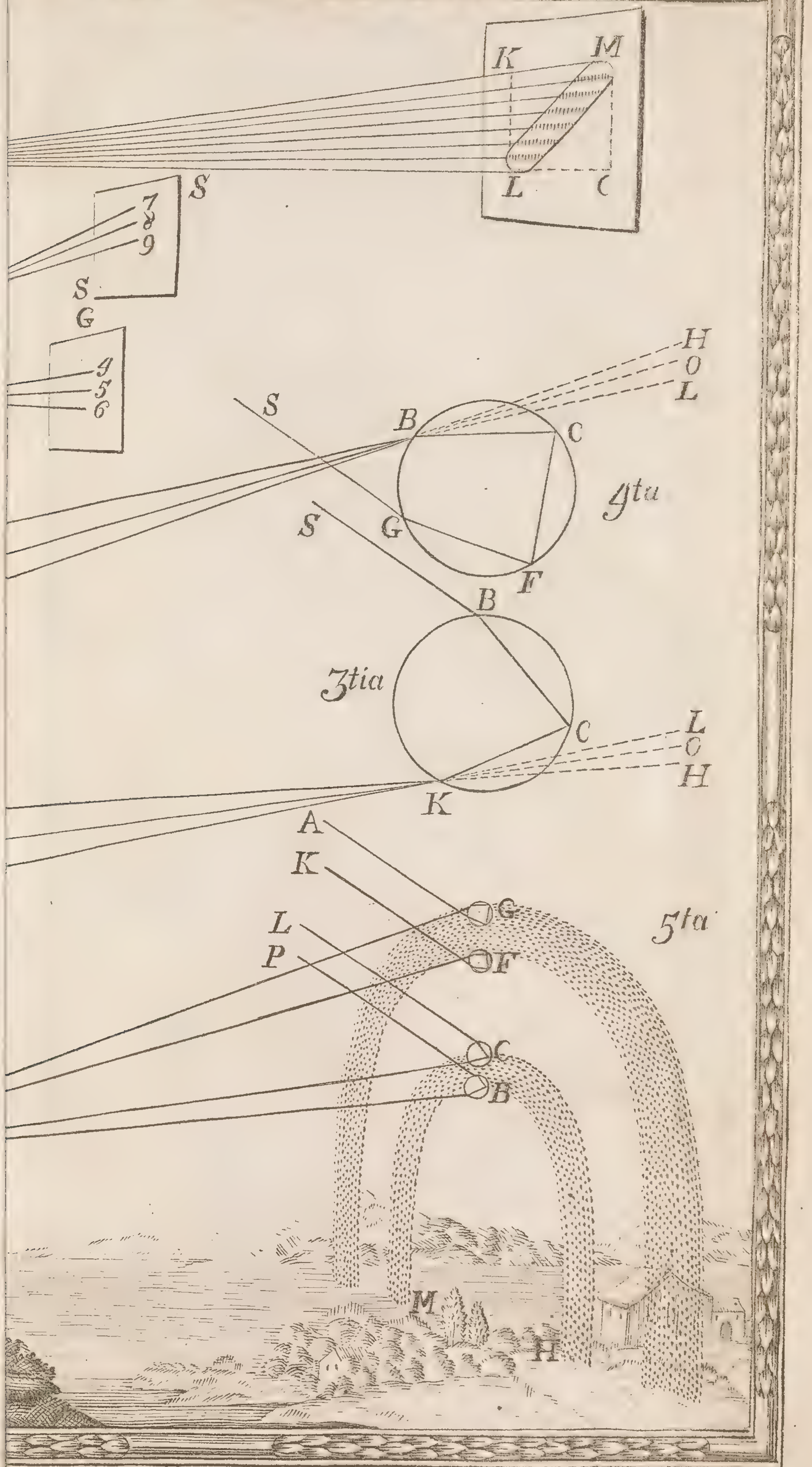


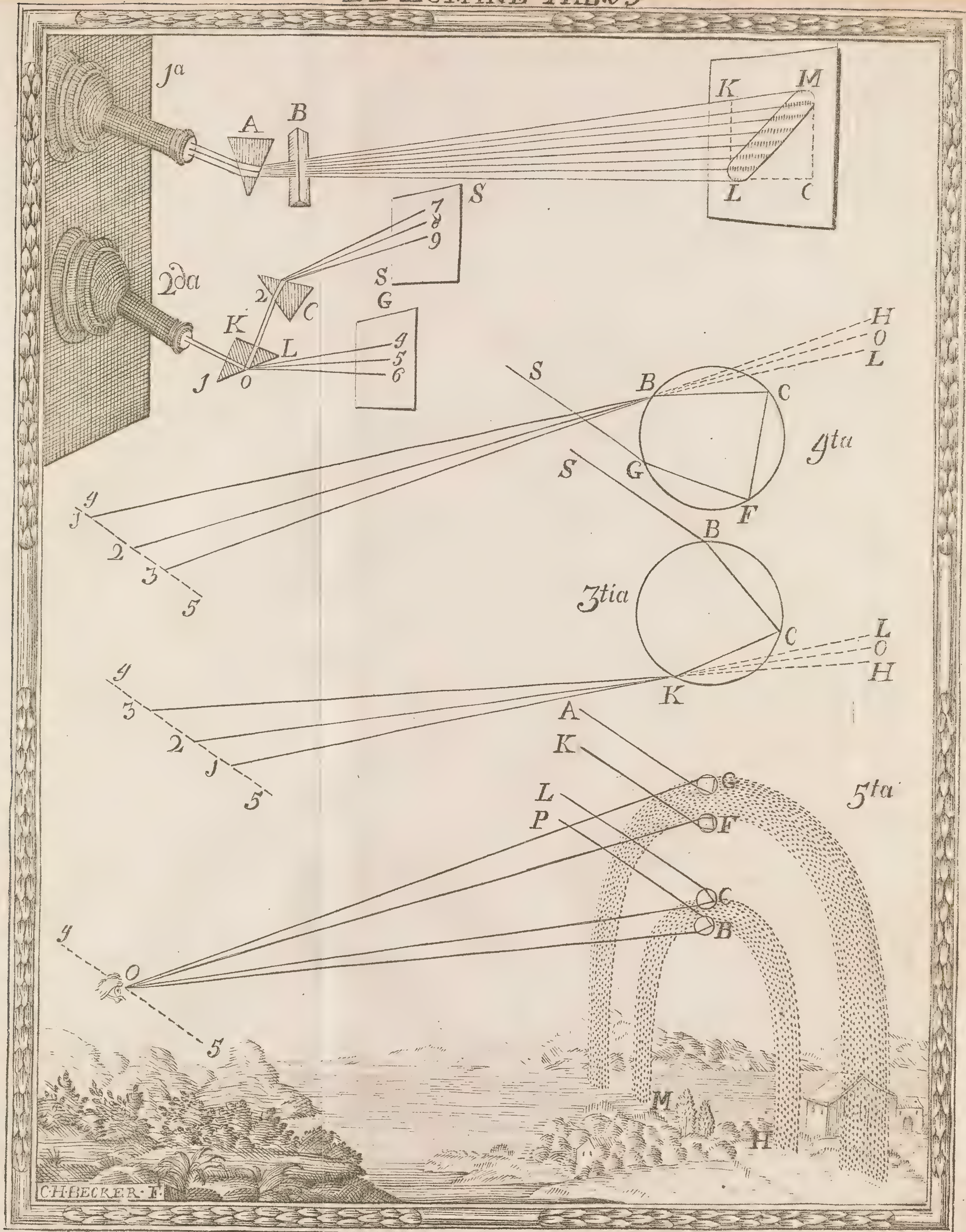
CH. BECKER. ex. 1766


K
B
A
B

K
B
L
j

A
B
C

4ta
A
3
x
9
5
D
B

3tia
L
K
P
VIOLAC
80
INDIC
40
CÆRUL
60
VIRIDE
60
FLAV
48
AUR
27
RUB
45
B
F
A

P
Q
L
O
K
3
9
5

8
9
L
K
j

7ma
E
D
C
B
A
5
4
3
2
1
CH.BECKER ex.


1a
2da
3tia
5ta
6ta
7ma
8va
9ta
VIOLAC
INDIC
CÆRUL
VIRIDE
FLAV
AUR
RUB
80
90
60
60
98
27
95
CH.BECKER ex.


K
M
L
C
S
7
8
9
S
G
4
5
6
H
O
L
S
B
C
4ta
S
G
F
B
3tia
C
L
O
H
K
A
K
G
5ta
L
F
P
C
B
M
H


1a
A
B
K
M
L
S
7
8
9
S
2da
2
C
G
K
L
4
5
6
1
o
H
o
L
S
B
C
4ta
S
G
F
4
1
2
3
5
B
3tia
C
L
o
H
K
4
3
2
1
5
A
K
G
5ta
F
L
P
C
B
4
O
5
M
H
C.H.BECKER F.

Tractatus

De Cosmographia

Caput primum

De Sphæra naturali et armillari

qd ē cosmographia?

ē scientia quæ in mundi partibus partiumque proprietatibus describendis et explicandis occupatur: unde [illegible] ē de descriptio mundi

qd ē mundus?

ē rerum materialium bene ordinata compages, nec [illegible] a malo genio [illegible] crederent hæretici [illegible] 9. [illegible] materia [illegible] creata et disposita: hac [illegible] mirabilis partium [illegible] et bene sonans harmonia [illegible] .

quænam sunt partes cosmographiæ?

R/ [illegible] astronomia [illegible] physica: illa observat et [illegible] numerum, motus, distantiam [illegible] magnitudinem corporum cœlestium: hæc vero observationes [illegible] conciliat et naturæ leges explicat.

Cosmographiæ altera pars ē geographia tum [illegible] tum astronomica: illa dividit et subdividit superficiem terræ in varias regiones, [illegible] describit; hæc vero explicat [illegible] diversis [illegible]

eum mundum sit opus Dei, qui pro suo arbitrio idea et infinitis modis illum componere potuit, ejus partium quis sit numerus, quae compositio rationibus speciei natura satis attendi potest: unde ad experientiam omnino confugiendum, et sic inter innumeros modos, quibus mundus formari potuit quemnam elegerit Deus: Igitur quantum ipsi sensus cito, tanta arbitrio et industria harmonicalis adjuvante licet, mundi generatim contemplabimur phaenomena hic effectus apparentes, et ex effectibus causae reperiri queant.

§ primus

Rudis Imago partium visibilium hujus universi et apparentium motuum postea examinanda et illustranda

I.

De terra Atmosphaera et Coelo

ante omnia terram videmus, in qua nascimur, et quae pedibus nostris calcatur. Ejus superficies rupibus et montibus est aspera, herbis, arboribus et floribus est ornata, et partem aridam, partem aquis oceani, lacuum, fluviorum ac paludum operta.

haec terrarum et aquarum massa ferax et animalium mater; in ejus visceribus varia fossilium genera, uti lapides, mineralia, metalla, aliaque divitiae reperiuntur.

terram instar tabulae planam esse et per aquarum abyssum terminari opinionem olim universale fuit quod et nunc apud rudiores occurrit, et ortum habet ex eo quod aeris vel terrae quam primo in lucem venimus plana videatur (montes enim et colles in tam vasta extensione pro nihilo reputantur) attamen massam terrae quam ad figuram sphaericam accedere certum est, ut postea patebit; hinc globus terraqueus appellatur globo terraqueo undique circumfusus incumbit aer ad certam usque

altiorem, unde aeris regio Sphaeram concavam constituit, et ideo[3]
atmosphaera dicitur.
immensum et illud Spatium quod nemo definivit, caelum vocatur ingenti luminarium multitudine distinctum, quod ultra atmosphaeram [illegible], quamquam nomine caeli o[mn]e [illegible] intelligatur atmosphaera

2do

De luminaribus Caeli eorumque motibus

caeli luminaria indifferenter vocantur astra, Sydera, Stellae; sed in iis [illegible] [illegible], nam alii [illegible] [illegible] [illegible] servant et dicuntur Stellae fixae, seu inerrantes, quae ingenti numero sunt; aliae respectu ad stellas fixas [illegible] [illegible] [illegible] certis legibus [illegible] [illegible], et hae vocantur Planetae seu Sydera errantia; alia demum nullo certo motu [illegible] vagari videntur et subinde [illegible] [illegible] temporis [illegible] apparent, dicuntur Cometae, [illegible] quandoque qua Coma Sublucida ornentur.
Stellae fixae, ut jam dictum est, ingenti numero Ptolomaeus [illegible], [illegible] numeravit 1022, et recentioribus navigationibus in austrum detectae fuerunt multae aliae, praeter quam quod [illegible] [illegible] vulgo telescopio innumeras alioquin invisibiles oculis [illegible] [illegible]. porro aliquae quas antiqui numeraverunt, jam [illegible] [illegible], et [illegible] aliquae in parte coeli veteribus incognita [illegible] ita quidem apparere coeperunt, nonnullae [illegible] intervalla [illegible], sic anno 1752 nova Stella apparuit quae initio ceteras lumine et magnitudine antecedere visa est, et paulatim diminuta est, ac post aliquot menses disparuit.
Stellae fixae quae nudis oculis videntur, ratione diversae magnitudinis apparentium ad 6 classes reducuntur; scilicet quae [struck: [illegible]] maxime apparent vocantur Stellae 1ae magnitudinis, quae paulo minores 2ae magnitudinis et ita quae tandem minimae Sextae magnitudinis.

Planetae juxta Ptol: 7 numero scilicet Sol, luna, mercurius, venus, mars, jupiter et Saturnus; hi non tantum mutatione sui situs respective ad invicem, et ad stellas fixas, sed et luminis discrimine dignosci possunt: minus enim scintillant quam stella fixa, deinde citius quam illa apparent vesperi et tardius mane disparent, mercurius utpote habens splendorem stellarum fixarum similem planetarum splendidissimus est, raro conspicitur propter magnam ejus cum sole vicinitatem. venus est stella valde splendida et praeter solem et lunam maxima videtur, quidam [illegible] pastoris stellam vocant, alii vocant stellam matutinam: hi 2 planetae a sole nunquam procul digrediuntur, nempe mercurius ad summum 28 et venus ad summum 48 gradibus.

mars, jupiter et saturnus majores videntur mercurio, minores venere. jupiter marte ac saturno major apparet ac lucidior mars super rubicundus palldet saturnus.

obiter nota quod copernicani solem e numero planetarum expurgant eumque stellis fixis annumerant quia licet talis temporibus sicut et aliae errare videatur motum illum apparentem existimant, deinde terram vero planetam reputant, cui lunam comitem adjungunt: cumque insuper telescopii beneficio visi sunt 9 minores planetae 5 scilicet qui saturno et 4 qui jovi similiter comites habent, uti luna terrae, ideo copernicani planetas distinguunt in principales seu primarios et subalternos seu satellites itaque juxta ipsos sunt 6 planetae 1i ordinis, nempe mercurius, venus terra, mars, jupiter et saturnus: 10 vero 2di ordinis scilicet luna satelles terrae 4 satellites jovis et 5 saturni.

De cometarum vero nil certi statui potest: hi nam aliquando multis annis nulli nos invisunt, aliquando pauco tempore plures visi sunt; an iidem aliquando redeant, et quam saepe ignoratur. ab annis 480 ante christum usque ad annum christi 1618 astronomorum scripta 154 cometarum apparitiones exhibent; postea quia [illegible] fuerunt astrologi frequentiores

Sunt observati cometæ.

3/10

De firmamento.

pars illa vastissima cæli extensionis quæ stellas fixas continet vocatur cœlum stellatum item firmamentum: fieri natum est ut illud concipiamus instar sphæræ concavæ in cujus centro sit terra, et cui stellæ fixæ velut immobiles affigantur &c: ubicumque enim terra loco illud conspicimus videre ibi videmur medietatem sphæræ concavæ quæ sensuum judicio æqualiter undique distat a terra hinc mundus sphæra naturalis vocatur.

firmamentum, exceptis apparitionibus et disparitionibus stellarum fixarum, semper sibi simile apparet hoc est licet circum circa nos converti videatur ejus partes inter se nunquam locum mutant: hinc quas observamus stellarum fixarum congeries, eas prius retro sæculis majores nostri observarunt. hunc modum considerandi firmamentum tantisper considerare animus.

firmamentum illud est ad quod referimus solem, lunam cæterosque planetas uti et cometas dum apparent (quia scilicet solo sensu videns inter nos et stellas fixas nil advertimus) tamen certum est quod firmamentum remotius sit a terra quam planetæ nobis noti vel visibiles cometæ, quod ex eo patet quod hi et illi sua interpositione conspectum stellarum fixarum perciperent; hic itaque deponatur judicium quo a tenera ævi judicavimus omnia astra in eadem superficie concava moveri.

Nihil omnino deinceps vocabimus locum verum astri illud punctum firmamenti in quo terminatur linea recta ducta a centro terræ per centrum astri; et locum apparentem illud punctum firmamenti in quo desinit linea recta ab oculo spectatoris per centrum astri. differentia quæ aliquando est inter illa duo puncta vocatur

6 Paralaxis.

Astronomi superficiem concavam firmamenti diviserunt in constellationes sicut geographi diviserunt superficiem terrae in suas regiones, maria &c et sicuti hi terram in compendio repraesentant per globum terrestrem artificialem, ita isti firmamenti faciem exhibent per globum artificialem terrestrem.

porro constellationes nil aliud sunt quam certa congeries stellarum fixarum; quibus nomina fere pro libitu, ursae, leonis, centauri, serpentis &c imposuere veteres.

4to

De motu diurno coelorum, ubi de polis, de aequinoctiali, de tropicis et circulis polaribus item die Astronomico.

Si fixas coelo sereno attente consideremus nocte, aut telescopio de die (scilicet alioquin non videmus stellas fixas) deprehendimus illud quotidie saltem apparenter revolutio circa terram ab ortu in occasum; facile proinde deprehendimus illam revolutionem similem esse revolutioni globi qui secundum 2 puncta **AB** fig: 3a tabula: diametraliter opposita duobus cardinibus innixus circa se rotatur; ~~cetera vero puncta~~ nam dum revolvitur globus puncta **AB** localiter non moventur, cetera vero puncta superficiei globi circulos describunt eo minores quo sunt viciniora punctis **AB**, semper eosdem circulos constituentes. ita firmamenti videmus stellas fixas describere circulos eo minores quo sunt viciniores polis, semperque eosdem circulos perpetuo circuitu constituere. ea puncta, quae vocantur poli mundi, sunt 2 puncta firmamenti diametraliter opposita, ~~circa~~ circa quae immotum firmamentum videtur revolvi.

liã recta ab uno polo ad alium ducta axis mundi dicitur. Sicut in fig. liã AB quæ ē axis motus globi; supposito qd terra sit in centro finiti uti ēe apparet, liquidum ē qd axis mundi transeat p centrū terræ.

unus polus nobis sublimis ē vocaturque Arcticus latine polus ursæ à vicinā constellatione ursæ, item Borealis a Borea vento item 7nalis à 7 stellis, quæ dictæ fuerunt 7tentriones valde conspicuæ quæ ei adjacent; hic locus discernitur in cœlo p observationem stellæ, quam minimū circulum describere videtur, et quæ stella polaris dicitur, prout fusius demonstrabitur in astronomia.
alter polus vocatur antarcticus et a nobis videri ō potest ob convexitatem terræ, sed a populis meridionalibus, quibus vicissim polus arcticus occultatur; iste polus polo arctico oppositus ē vocatur meridionalis vel australis, quia regionibus meridionalibus iminet. Dependenter a polis mundi in cœlo colliguntur circulus equinoxiorum 2 tropici et 2 circuli polares.
Equinoxialis seu Equator ē circulus distans undique 90 gradibus a quolibet polo, qui proinde dividit sphæram cœlestē in 2 partes æquales seu 2 hemisphæria, quorum unum vocatur 7tentrionale illud scilicet in cujus medio ē polus arcticus; et meridionale aliud vel australe vocatur.
2 tropici st circuli quorum quisque distat undique $23\frac{1}{2}$ gradibus hinc inde ab Equinoxiali, scilicet tropicus cancri versus polum arcticū et tropicus capricorni versus polum antarcticū.
2 circuli polares st quorum quisque distat undique $66\frac{1}{2}$ ab Equinoxiali; scilicet polaris arcticus versus polum arcticū, et polaris antarcticus

versus polum antarcticum.

Equinoctialis in fig: 3ia de qua supra representatur per lineam CZ et ponendo polum arcticum in A, tropicus cancri representabitur per lineam EF, tropicus capricorni per lineam GH; circulus polaris arcticus per lineam IK; et circulus polaris antarcticus per lineam LX.

Revolutio firmamenti, de qua supra, equali semper tempore perficitur et equalissimo motu; hinc astronomis justissimam praebet temporis mensuram: scilicet singula revolutio constituit unum diem astronomicum, et 24ta pars istius horam astronomicam; proinde dies Astronomici uti et horae sunt omnes inter se equales, paulo vero breviores sunt diebus naturalibus et horis solaribus respective, ob rationem alibi dicendam

5to
De Duplici motu Planetarum ac imprimis De motu proprio Solis in Ecliptica ac de Coluris

Motus diurnus firmamenti non est proprius sed communis omnibus astris, ita ut Sol, luna et ceteri planetae imo et ipsi cometae dum apparent revolutioni diurnae circa terram ab ortu in occasum subjiciuntur.

Dum facies coeli assidue consideratur et plurium temporum observationes inter se conferuntur, colligere licet, solem, lunam et ceteros planetas ipsumque firmamentum habere praeter motum diurnum seu communem, de quo supra, motum aliquem proprium. Solem apparenter lunamque ab occasu in ortum. ad Solem quod attinet dum ejus locus in firmamento diversis diebus observatur, apparet Sol fieri continuo orientalior, nam si nunc certae stellae fixae correspondeat, die sequenti eadem hora apparebit uno fere gradu orientalior isto stella et sic die 2o 2 fere gradibus et tandem post 365 dies et 6 circiter horas ad eandem stellam reversurus est; per motum ergo fieri ut experimur Solem habere motum.

proprium circum circa terram ab oriente in occidentem iste motus Solis dicitur annuus, quia anno perficitur, seu potius quia annum efficit.
hoc motu Sol statim remetiri videtur eundem prorsus circulum, id est quem Eclypticam vocant, adeo ut eaedem stellae fixae nunc observentur in Eclyptica quae a mille et bis mille annis in eadem observatae sunt.
Eclyptica dividitur pariter in 2 partes aequales, uti et Equinoxialis, sed cum ipso non coincidit, eum nempe in 2 partibus diametraliter oppositis intersecat ad angulum 23½ grad.
praeter Eclypticam et Equinoxialem collocantur in sphaera 2 coluri scilicet colurus equinoctiorum, qui est circulus transiens per polos mundi et per puncta sectionum Eclypticae et Equinoxialis; et colurus Solstitiorum, qui transit et per polos mundi et per puncta Eclypticae maxime ab Equinoxiali distantia.

6to

De motu proprio lunae caeterorumque planetarum et de zodiaco.

Sicut Sol uno anno, ita luna spatio circiter 27½ dierum videtur circulum absolvere proprium ad stellas fixas ab occasu in ortum, nam si luna respondeat cuicumque stellae fixae, cras eadem hora erit 13 circiter gradibus orientalior ista stella, et post 27½ dies per circiter transibit iterum prope eandem stellam fixam. is circulus seu orbita lunae secat Eclypticam ad angulum 5 grad. sed non semper in iisdem punctis Eclypticae: unde via lunae non est semper eadem, sicuti est via Solis certum tamen est 5 caeteros planetas nempe mercurium, venerem etc. eumdem motum proprium habere ab occasu in ortum propterea ut continuo diversis stellis fixis correspondere videantur; licet vero motus proprii istorum 5 planetarum difficilius certis legibus accommodentur, tamen ex observationibus huiusce per statis temporibus et ad certos terminos utrumque ab Eclyptica deflectant sicut nullus magis ab illa recedat quam 8 gradibus

10tum et habetur orbis continens omnes Planetarum vias seu quo planetæ nunquam egrediuntur, astronomi imaginati sunt inserto aliquem circiter 16 graduum gradibus latum, nempe 8 gradibus utrinque ab ecliptica, et orbem illum seu potius circulum vocarunt zodiacum, qui, cognita ecliptica, facile discerni potest in cœlo. zodiaci circuitus dividitur in 12 partes æquales quæ vocantur 12 signa zodiaci. ita ut quodlibet signum contineat $\frac{1}{12}$ partem circuli seu 30 gradus ecliptica

De variis punctis Sphæræ artificialis.

quænam sunt præcipua puncta in Sphæra notanda?

R. (1) 2 poli (2) zenith et nadir (3) 4 puncta cardinalia seu 4 mundi cardines.

quid intelligitur per polos jam ante dictum est.

quid est zenith et nadir?

R. sic vocantur poli horizontis, nimirum zenith est punctum particulariter imminens alicui habitatori, unde et verticale dicitur, seu est punctum fixum in quo terminatur linea recta ducta a centro terræ per habitatorem; nadir vero est punctum fixum diametraliter oppositum, adeoque zenith semper est supra et nadir infra horizontem; adeoque si terra sit sphærica et in centro universi (ubi illam hic considerabimus) residens, quia linea ducta a zenith ad nadir transit per centrum terræ et quidem per ipsum habitatorem: evidens est, quod zenith sit præcise in medio partis cœli quam conspicit habitator e superficie terræ sepositis impedimentis, supposita terræ perfecta rotunditate, et quod nadir sit in medio alterius partis.

Enumera 4 puncta cardinalia?

R. sunt hæc: septentrio, meridies, oriens et occidens.
septentrio quandoque confunditur cum polo arctico et meridies cum antarctico, ubi sit in schemate Sphæræ artificialis.

propriè tamen 4 ista puncta cardinalia considerari debent in horizonte septentrio quidem ē illud punctum horizontis, in quo meridianus intersecat horizontem versus polum arcticum, et meridies ē punctum horizontis diametraliter oppositum. oriens ē illud punctum horizontis in quo sol oritur, et occidens ē illud in quo sol occidit; cum à quotidie sol oriatur et occidat in diversis punctis horizontis, astronomi puncta cardinalia orientis et occidentis statuunt illa, in quibus æquinoctialis intersecat horizontem, seu illa in quibus sol oritur et occidit quando describit æquinoctialem, quod bis in anno contingit scilicet 21 martii et 23 7bris.

§ 3tius

De circulis et fabrica sphæræ artificialis.

cum tantus sit mundus, hinc diminuta sui imagine percurrendus ē. Sphæra artificialis propterea fuit inventa, nam continet imaginem mundi ad crescendum adumbrandum revolutiones corporum cœlestium diversosque respectus quos habent ad habitatores terræ.

ē à sphæra maritima quædam varius instructa circulis seu armillis in qua globus in medio constitutus terram fingit in centro universi, sic quidem, ut extrema axis eam trajicientis, super quibus tota universi machina volvi supponitur, duos polos repræsentant. in hujus superficie sunt ... circuli quos in firmamento imaginantur astronomi. cave tamen credas circulos materiales in sphæra cœli reperiri, quales exhibet artificialis; nam isti circuli ~~st~~ in firmamento concipiuntur et quidem veluti lineæ ~~geome~~ geometricæ latitudinis ... excepto zodiaco, cui attributa ē latitudo 16 graduum, ut contineret vias omnium planetarum.

quot dantur circuli sphæræ?

℞ (1) in parallelos et sese intersecantes (2) in majores et minores (3) in interiores immobiles et ... atque immobiles.

qui nam st circuli paralleli qui nam sese intersecantes?

R. 12 paralleli sunt hi 5: Aequinoctialis, 2 tropici et 2 polares; reliqui illos intersecant.
qui nam sunt majores et qui nam minores?
R. majores sunt 6: scilicet 2 coluri, Aequinoctialis, Zodiacus, meridianus et horizon
reliqui sunt minores.
qui nam sunt interni et mobiles et qui nam externi et immobiles?
R. sunt 8 interni scilicet 5 paralleli 2 coluri et zodiacus; 2 restantes nempe meridianus et horizon dicuntur externi, quia ambiunt reliquos, et dicuntur immobiles, quia cum sphaera non circum volvuntur.

§ 4tus

De Horizonte

quid est horizon?
R. est circulus major sphaerae externus et immobilis, dividens partem coeli visam a non visa, latine dicitur finitor, quia finit seu terminat visum nostrum dum in aliqua planitie constituti oculos circumferimus.
quotuplex dicitur horizon?
R. in sensibilem et intelligibilem: sensibilis est ille circulus, qui separat partem coeli visam a non visa sepositis impedimentis montium, sylvarum etc. respectu hominis constituti in superficie terrae.
horizon intelligibilis est ille circulus qui concipitur dividere partem coeli visam a non visa respectu hominis constituti in centro terrae, avulso uno terrae hemisphaerio, consequenter qui undique distat 90 gradibus firmamenti a zenith et nadir; proinde horizon intelligibilis est demissior sensibili ad semi diametrum terrae, prout intelligi potest ex fig. 4 tabula, in qua representatur globum terraqueum, et circulus FBKL repraesentat firmamentum, unde linea CLH est horizon sensibilis, ita ut pars coeli visa sit CKH, et pars coeli non visa sit CFH.
horizon intelligibilis erit linea BOL transiens per centrum terrae, adeoque

pars coeli supra horizontem intelligibilem ... semicirculus B K L: patet 13
Igitur 4 fig. quod horizon intelligibilis B O L sit demissior horizonte sensibili
C a K profunditate lineae O L, vel semi diametri terrae.

De quo horizonte intelligitur dum simpliciter fit mentio de horizonte?
Passim intelligitur de horizonte intelligibili, quem exhibet schema sphaerae artificialis, quo circa notandum, distantiam quae est inter utrumque horizontem nobis omnino esse insensibilem, eos que moraliter coincidere in firmamento, eo quod ipse globus terrae non sit nisi instar puncti respectu firmamenti, unde sol ac luna sunt aliud vel astrum perveniat ad horizontem intelligibilem, statim conspicitur in sensibili. habet quod poli utriusque horizontis sunt zenith et nadir, et quod illos horizontes esse inter se parallelos: Evidens est quemquam loco moveri non posse quin rigorose acquirat nova zenith et nadir, novumque horizontem; unde tot dari diversos horizontes, quot possunt concipi habitatores in medietate superficiei globi terraquei.

Dico in medietate quia quicumque et antipodes habent eundem horizontem intelligibilem, cum zenith unius sit nadir alterius et contra: ...quam diu habitator manet in eodem loco habet eadem zenith et nadir eundemque horizontem, quia licet ob apparentem motum coelorum continuo illa reperiantur in diversis locis firmamenti, semper eundem respectum habent ad habitatorem vel terram, quam hic supponimus esse immobilem; hinc horizon dicitur rectius immobilis, hoc tamen intelligi debet de horizonte fixo cujusdam loci vel habitatoris manentis immoti.

quaenam sint horizontis officia?
1) Dividit spheram in 2 hemisphaeria, quorum unum vocatur superius quod est scilicet elevatum supra horizontem istius, cujus dicitur horizon: aliud vocatur inferius quod infra horizontem occultatur.
2o determinare terminum diei ac noctis respectu cujuscumque habitatoris; tunc enim dies est, quando sol supra horizontem percurrit hemisphaerium superius, nox vero est dum sol est infra horizontem.

§ 5tus
De meridiano

Qd est meridianus?

R. Est circulus Sphaerae major [illegible] et immobilis transiens per utrumque polum item per Zenith et nadir habitationis cujus est meridianus. vocatur meridianus, quia dum Sol pervenit ad partem ipsius quae est supra horizontem est meridies seu media dies.

Quomodo dividitur meridianus?

R. In 2 partes aequales per horizontem qui ipsum intersecat, ad angulos rectos; una medietas elevata est supra horizontem et vocatur meridianus diurnus; altera vero medietas infra horizontem et vocatur meridianus nocturnus.
Porro sicuti media dies est, dum Sol pervenit ad meridianum diurnum sic media nox est, dum Sol pervenit ad meridianum nocturnum.

Quaenam sunt meridiani officia?

R. Determinat maximam elevationem Solis supra horizontem quolibet die, nam Sol ab horizonte ascendit usque ad meridianum, et a meridiano continuo descendit ad horizontem, ita ut [illegible] in meridiano perfecerit medietatem sui cursus supra horizontem.
Similiter meridianus determinat medietatem cursus cujusque sideris supra horizontem, ita ut si e.g. luna impendat 6 horas ut ab ortu suo pertingat ad meridianum, totidem horas debeat impendere ut a meridiano perveniat ad occasum.

2do inservit meridianus ad designandam elevationem poli supra horizontem, nam arcus meridiani mediantis inter polum elevatum et horizontem vocatur altitudo poli et ejus complementum nempe a polo elevato usque ad Zenith dicitur altitudo aequatoris, seu aequinoctialis, nam hic ultimus arcus est arcus, qui mediat inter aequatorem et horizontem.

3tio inservit meridianus ad determinandam longitudinem locorum, nam longitudo est
a distantia meridiani ipsius a primo meridiano seu potius loci meridiano computando ab occidente versus orientem;
nostrum meridianum facile est novisse, cognito polo arctico (quomodo ille cognosci potest dicitur in Astronomia) nam si ad illum polum conversi ducamus ab ipso arcum rectum ad nostrum zenith, arcus ille erit medietas nostri meridiani; unde si idem arcus recte producatur usque ad polum antarcticum, et inde protendatur recta per nostrum nadir usque ad polum arcticum habebitur integer meridianus noster. patet.
1o minus multiplicari meridianos quam horizontes, nam possumus locum mutare, imo totam terram circuire retinentes eundem meridianum si perpetuo versus unum vel alium polum tendamus: tunc enim nostrum zenith permanebit constanter in eodem circulo transeunte per polos mundi, [tamen] sed si ad dextram vel sinistram declinemus mutabitur.

2do patet eos qui habitant sub polis mundi vel potius qui illuc habitare supponuntur, cum habeant [suum zenith] suum zenith in alterutro polo, nullum habere meridianum proprie dictum, nam omnes meridiani possibiles transeunt per polos horizontis eorum adeoque sunt omnes ipsorum meridiani.
3tio patet: quod meridianus, cum transeat per polos horizontis et aequinoctialis, secat utrumque bifariam et perpendiculariter, et quod poli meridiani sint in communibus sectionibus aequinoctialis et horizontis.
Nota quod de 2 medietatibus in quas horizon dividitur per meridianum una vocatur horizon orientalis et altera occidentalis.
Rursus de 2 hemisphaeriis in quae sphaera caelestis dividitur per meridianum unum vocatur orientale in quo sidus est supra horizon orientalis;

16 alterum vero dicitur occidentale, adeo ut dum astrum A in 1o dicatur orientale respectu habitatoris, et occidentale dum est in 2do.
Similiter ex 2 medietatibus in quas meridianus dividitur per horizontem, una vocatur meridianus diurnus, quae scilicet elevata est supra horizontem in cujus in cujus medio reperitur zenith, altera meridianus nocturnus illa scilicet quae est infra horizontem depressa: ulterius ex eo quod meridianus transeat per polos mundi, adeoque per polos omnium circulorum diurnorum, quos describunt singula puncta firmamenti, sequitur quod omnes istos circulos secet bifariam, cumque meridianus sit perpendicularis ad horizontem, sequitur quod si horizon aliquos ejusmodi circulos dividat in 2 arcus sive aequales sive inaequales, tam arcus elevatus supra quam depressus infra horizontem dividatur bifariam per meridianum, adeoque quod astrum describens ejusmodi circulum motu regulari medietatem sui versus supra horizontem perfecerit, dum est in meridiano diurno, et pariter medietatem sui versus infra horizontem, dum est in meridiano nocturno, quique meridianus ostendat maximam astri istius elevationem, et maximam ejusdem depressionem infra horizontem.
tandem cum meridianus sit circulus immobilis sequitur quod singulum habeat fixam distantiam a polis, vel quod singula stella fixa quolibet die a meridiano transeat semel per singulam medietatem meridiani divisi per polos mundi, quod quae stella fixa quae jam reperitur in uno simili loco meridiano ad eundem reducenda sit dum ab hoc momento effluxerit dies astronomicus

§ 6tus

De aequinoxiali sive aequatore.

qd e Equator?

R. e circulus major internus et mobilis secundum omnes suas partes Equaliter distans ab utroque polo scilicet 90 gradibus.

vocatur et Equinoctialis, quia Sol describit eundem circulum nocte=dies Dici propter Equalem Solis moram supra ac infra horizontem, qd bis in anno contingit, 21 martii et 23 7bris.

quaenam st officia Equinoctialis?

R. (1) determinat duo jam dicta Equinoxia (2) Dividit Spheram in duo hemisphaeria unum boreale et aliud australe. (3) designat latitudinem locorum, nam latitudo loci e ejus distantia ab equatore terrestri, hoc e, distantia e semper tot precise gradibus qt polus e Elevatus supra horizontem istius loci; unde cum polus arcticus sit Elevatus supra nostrum horizontem 51 circiter gradibus, sequitur qd e distemus ab equatore versus eundem polum 51 circiter gradibus sive qd habeamus latitudinem borealem 51 graduum. (4) determinat moram solis supra horizontem adeo ut mediante Equatore determinetur longitudo Diei cujuslibet sphaerae cujusvis habitatoris.

Explica quomodo id fiat?

R. cum totus Equinoctialis regulariter et successive ascendat supra nostrum horizontem ~~[illegible]~~ tempore 24 horarum, sequitur qd singulis horis debeant ascendere $\frac{1}{24}$ pars ipsius seu 15 gradus; si ergo Sol existens in certo gradu zodiaci ab horizonte orientali feratur per meridianum ad horizontem occidentalem poterit in sphaera observari qt in terim gradus Equinoctialis ascenderint supra horizontem, ad cognoscendum qt horarum sit dies ergo si ascenderint 240 gradus colligitur diem fuisse 16 horarum, quia si 240 dividantur per 15 quotiens = 16.

§ 7mus

De zodiaco et Ecliptica

189d. ē zodiacus?

R/ ē circulus major internus intersecans Aequinoctialem sub angulo scilicet 23½ grad.

quando dicitur zodiacus?

R/ dicitur secundum longitudinem in 12 partes aequales quae vocantur 12 signa zodiaci et quae totidem constellationes, quarum qualibet sub certo signo representatur.

Enumera 12 signa zodiaci?

R/ Exprimuntur sequentibus versibus, ubi unumquodque vocabulum exprimens signum habet superimpositam sibi figuram qua signat illum solet ~~expri~~ exhiberi

Sunt aries, taurus, gemini, cancer, leo, virgo.

libraque, scorpius, arcitenens, caper, amphora, pisces.

circa haec 12 signa notanda et sequentia.

1° qd. quaedam ex his soleant aliter designari ac in istis verbibus; scilicet arcitenens dicitur sagittarius, caper capricornus, et amphora signat aquarium.

2°. qd. unumquodque signum zodiaci habeat longitudinem 30 grad. ut enim sint 12 signa inter se aequalia quae et extendantur per totam longitudinem zodiaci, sequitur unumquodque tenere ad $\frac{1}{12}$ zodiaci adeoque ad 30 gradus extendi

3°. qd ista 12 signa partialiter respondeant 12 mensibus anni eo ordine quo expressa et incipiendo a martio; unde martio respondet signum arietis, Aprili signum tauri, majo signum geminorum et sic consequenter.

quando dicuntur signa zodiaci?

R/ 1° dicuntur in signa ~~aequalia~~ et australia; septentrionalia et illa quae ascendunt... zodiaci aequale, et quae 6 primo superiori versu expressa

australia et 6 reliqua quo cursu opposita per occupant hemisphaerium australe. 69

2º. in descendentia et ascendentia: signa ascendentia sunt illa in quibus Sol versatur dum continuo magis ac magis ascendit supra horizontem habitatoris de quo agitur: unde respectu nostri et omnium septentrionalium signa ascendentia sunt capricornus, aquarius, pisces, aries, taurus et gemini quia a tropico capricorni usque ad tropicum cancri Sol quotidie magis elevatur supra nostrum horizontem seu dies continuo crescunt. Signa descendentia respectu nostri sunt 6 reliqua, quia ab initio cancri usque ad initium capricorni Sol continuo minus et minus elevatur supra nostrum horizontem.

qd. e Eclyptica.

R. e linea dividens zodiacum secundum latitudinem in 2 partes = les. dicitur Eclyptica quia dum contingit Eclypsis sive Solis sive Lunae alteriusve planetae, Sol et iste planeta existunt in ista linea vel omnino prope illam: dicitur et orbita Solis, quia Sol spatio unius anni motu proprio percurrit Eclypticam ab occidente versus orientem, ita ut quotidie unum fere gradum perficiat; dico fere, quia si quotidie percurreret integrum gradum, tum percurreret totam Eclypticam spatio 360 dierum, adeoque annus Solaris esset 360 dierum cum tamen constet 365 diebus, 5 horis et 48 circiter minutis.

quare tanta latitudine donatus e zodiacus?

R. quia zodiacus comprehendit totum illud spatium intra qd. omnes planetae moventur motu proprio ab occidente versus orientem, jam si planetae a Sole distincti non moventur praecise secundum Eclypticam, sicut Sol, sed sed describunt circulum qui oblique intersecat Eclypticam ita ut ab illa tantisper deflectant nunc versus septentrionem nunc

gnum e ortus, austrum, alii plus alii minus; hic planetarum recessus ab Ecliptica vocatur Eorum latitudo, quae vel est borealis vel australis.

Supra dictum est 12 Signa respondere 12 mensibus anni; ita ut Sol in unoquoque Signo moveatur per unum circiter mensem; non tamen Sol unumquodque ingreditur 1o die mensis cui Signum respondet, sed fit circa diem 20um mensis: sic v.g. Sol non ingreditur Signum arietis 1o die martii sed fit 21 martii: unde Sol tempore cujusque mensis dictus movetur in Signo praecedenti, quam in respondenti isti mensi; quota die cujusque mensis Sol ingreditur Signum ipsi correspondens

Sol ingreditur Signum aquarii 21 januarii
Signum piscium 19 februarii
Signum arietis 21 martii
Signum Tauri 21 Aprilis
Signum gemini[?] vero 22 maji
Signum Cancri 22 junii
Signum leonis 23 julii
Signum virginis 23 augusti
Signum librae 23 7bris
Signum Scorpionis 24 8bris
Signum Sagittarii 23 9bris
tandem Signum Capricorni 22 10bris.

quodo determinari potest in quo gradu zodiaci Sol reperiri potest quolibet Die anni?

Ex iis quae antea dictis facile determinari potest saltem moraliter: cum enim sciatur quota die mensis Sol ingressus sit Signum, et Sol quotidie unum circiter gradum zodiaci percurrat facile sciri potest ad quotum Signi gradum percurrerit.

Diu ergo in quoto gradu zodiaci sol existat 27 martii?
Ex ut ante dictum est sol ingreditur signum arietis 21 martii ergo 27 martii pertigerit ad 6tum gradum signi qd est ingressus.
Diu similiter in quo gradu zodiaci sol existat 4 augusti?
R: circiter in 12 vel 13 gradu leonis.

Nota, quam diu sol est in 1a medietate signi recte instituitur computus numerando dies ab initio istius signi, ut supra dictum est; dum a sol versatur in 2da medietate signi tunc melius instituitur computus hoc modo: videatur qt dies supersint usque ad initium signi sequentis hic numerus dierum substrahatur a 30 et residuum designabit gradum signi in quo sol reperitur; itaque cum sol ingressurus sit novum signum 23 augusti a 4ta ejus diem usque ad novum signum supersunt 18 dies substrahe a 30 et resid: 12 designat gradum in quo sol est 4ta augusti. Si vero instituatur computus numerando a 23 julii, qua sol ingreditur signum leonis usque ad 4 augusti, habebuntur 13 dies ergo julius habeat 31 dies, itaque sol erit juxta ipsum computum in 13 circiter gradu leonis: unde finaliter sol est in 12mo vel 13tio circiter gradu signi leonis.

§ 8vus

De 2 coluris et 4 anni tempestatibus.

qd et quot duplex est colurus?
R: colurus est circulus sphaerae major et intermes transiens per utrumque mundi polum est a 2plex scilicet colurus solstitiorum et colurus aequinoctiorum.
colurus solstitiorum est circulus major et intermes transiens per utrumque mundi polum et per puncta ~~aequinoctialia~~ solstitialia.
colurus aequinoctiorum est circulus major intermes transiens per utrumque mundi polum et per puncta aequinoctialia

22 quanam puncta dicuntur Solstitialia?

Sic vocantur duo puncta Sphaera diametraliter opposita in quibus zodiacus seu potius Elyptica attingit tropicos, et quidem illud punctum in quo Elyptica attingit tropicum cancri, vocatur punctum Solstitiale æstivum respectu nostri et omnium septentrionalium, aliud vero ipsi diametraliter oppositum in quo Elyptica tangit tropicum capricorni vocatur punctum Solstitiale hyemale respectu nostri et cæterorum septentrionalium, respectu australium vero e prorsus contrarium.

quare puncta ista vocantur Solstitialia?

℞ quia cursus annuus Solis per Elypticam in illis punctis quodammodo sistitur. Sol enim tum diu ab Æquinoctiali declinat versus polum arcticum donec pervenerit ad illud punctum in quo Elyptica tangit tropicum cancri, in quo puncto sistitur illa Solis declinatio ita ut inde redeat ad Æquinoctialem a quo deinde declinat versus polum antarcticum donec pertingat ad illud punctum Elypticæ in quo tangit tropicum capricorni ubi cursus sistitur cursus Solis et convertitur versus Æquinoctialem

quanam puncta dicuntur Æquinoctialia?

~~℞ Sic vocantur puncta Sphæra diametraliter opposita in quibus Elyptica intersecat Æquinoctialem, quia Sol existit in istis duobus punctis dies e = nocti seu habetur Æquinoctium.~~

℞ Sic vocantur puncta Sphæra diametraliter opposita in quibus Elyptica intersecat Æquinoctialem, quia scilicet dum Sol existit in istis duobus punctis, dies e = nocti seu habetur Æquinoctium.

4 puncta jam descripta vocari Solent Solstitium æstivum (scilicet respectu nostri) quod e in principio cancri Solstitium hyemale quod e in principio capricorni; Æquinoctium vernum in principio arietis, et Æquinoctium autumnale in principio libræ pro quibus serviant 2 sequentes versus

Hæc duo Solstitium faciunt Cancer, Capricornus;
Sed noctes æquant aries et libra diebus

quod nam ē officium colurorum?

R. praeterquam qd in sphaera artificiali circulos parallelos sustentent, praecipue ē designare puncta solstitialia et aequinoctialia, ut jam dictū ē, itaque ita dividere zodiacum in 4 partes =les, quae respondent 4 anni tempestatibus

quaenam st 4 anni tempestates?

R. st ver, aestas, autumnus et hyems, quarum quaelibet durat toto tempore quo sol percurrit 3 signa zodiaci adeoque tribus mensibus.
ver incipit 21 martii sole ingrediente signum arietis et durat, donec sol ingrediatur signo geminorum.
aestas incipit 22 junii sole ingrediente signum cancri et durat donec sol ingrediatur signo virginis
autumnus incipit 23 7bris, sole ingrediente signum librae et terminatur, dum sol ingreditur signo sagittarii
tandem hyems 22 10bris sole ingrediente signum capricorni, et finitur dum sol deserit signum piscium, ita ut cursus 21 martii de novo incipiat ver.

§ 9us

De Tropicis et circulis Polaribus

qd et qt duplex ē tropicus?

R. tropicus ē circulus minor quem describit sol motu diurno, dum ē remotissimus ab aequinoctiali, qd bis in anno contingat semel versus septentrionem et semel versus meridiem ideo duplex ē tropicus, unus cancri alter Capricorni.
tropicus cancri ē ille circulus quem describit sol existens in principio signi cancri dum ē remotissimus ab aequinoctiali versus septentrionem qd contingit 22 junii.
tropicus capricorni ē ille quem describit sol existens in initio capricorni dum ē remotissimus ab aequinoctiali versus austrum, qd fit 22 10bris

in qt minutis Sol tangit utrumque tropicum?

R. in puncto, unde rigorose loquendo Sol non describit tropicum sed circulum moraliter coincidentem cum illo, Sol enim motu diurno non describit perfectum circulum sed lineam Spiralem, quae in hoc differt a circulo, quod ejus extremitates non coincidant sicut in circulo.

estne dies qui non habet alium sibi aequalem tempore universali?

R. dies ea longissima vel brevissima, sive Sol debet describere alterutrum tropicum; nam ceteros omnes circulos qui mediant inter tropicos scilicet Aequinoctialem et alios Aequinoctiali parallelos Sol describit bis in anno semel accedendo versus tropicos motu suo proprio et annuo, et semel ab illis recedendo.

qt gradibus distat uterque tropicus ab Aequinoctiali?

R. 23½, adeoque ab invicem 47 gdibus.

qt st circuli polares?

R. st circuli minores Sphaerae, quorum distat 23½ gdibus a polo arctico et dicitur polaris arcticus: alter distans 23½ gdibus a polo antarctico vocatur circulus polaris antarcticus: hinc sequitur utrumque distare ab Aequinoctiali 66½ gdibus et a tropico sibi vicino 43 gradibus; item distantiam unius tropici ab Aequinoctiali esse aequalem distantiae circuli polaris a suo polo nempe 23½ gdibus.

hinc notari potest Polos Zodiaci esse positos in circulis polaribus.

quod nam est utriusque circuli polaris officium?

R. designare habitatores qui habent diem 24 horarum longiorem, nam ut patet intuenti Sphaeram et geometrice demonstrari potest qui habitant sub circulis polaribus seu qui habent suum zenith in circulis polaribus, habent alterutrum tropicum integre elevatum supra suum horizontem, adeoque dum Sol

describit istum tropicum habent diem ff 24 horas qui a habitant ultra circulos polares, habent diem 24 horis longiorem, et quidem eo longiorem quo sunt polis viciniores, ita ut habitantes sub istis polis (si darentur) haberent diem 6 mensium

§ 10mus

De triplici constructione Sphaeræ

Triplex distinguitur sphaera conditio scilicet recta, parallela et obliqua, secundum quam triplicem sphaera constitutionem 3 dignoscuntur classes habitatorum, quorum scilicet alii habent sphaeram rectam alii parallelam et alii obliquam.

De Sphaera recta et proprietatibus habentium rectam

quaenam Sphaera dicitur recta?

R. quae sic e constituta ut horizon intersecet Aequinoctialem ad angulos rectos, ita ut uterque polus sit fixus in horizonte et Aequinoctialis transeat ff zenith et nadir.

Quinam habent sphaeram rectam et quae sunt eorum proprietates?

R. Soli habitantes sub Aequinoctiali: haec a sunt eorum proprietates.

1o bis in anno habent solem in suo zenith scilicet in Aequinoctiis 21 martii et 23 7bris in meridie.

2o perpetuum habent Aequinoctium, sive toto anno habent diem aequalem nocti secunda utramque 12 horarum. ratio e quod eorum horizon et Aequinoctialem sed e omnes alios circulos diurnos solis, puta tropicos et quoscumque intermedios circulos Aequinoctiali parallelos dividat in 2 partes =les ita ut semper debeat e aequalis mora solis supra ac infra horizontem.

3o cum sol directe ascendat supra et recte descendat infra horizontem ipsorum citius ad eum accedit citius ab eo recedit quam si oblique ascenderet vel descenderet, et ideo breviores habent crepusculum quam illi, resp habentque ratio

ubi Sol magis oblique ascendit supra a descendit infra horizontem.

6 De Sphaera parallela et proprietatibus habentium talem

quaenam Sphaera dicitur parallela?
quae sic est constituta ut horizon sit parallelus vel potius coincidat cum aequinoctiali, ita ut zenith sit in uno et nadir in altero polo.
quinam habent Sphaeram parallelam et quaenam sunt eorum proprietates?
R. Soli habitantes sub alterutro polo; an a dentur tales, incertum est;
porro talium habitatorum maxima proprietas est haec: quod tempore 6 mensium continuo diem habeant et tempore 6 mensium continuam noctem: utinam qui habitant sub polo arctico Sol ipsis oritur dum est in initio arietis, et ipsis occidit dum est in initio librae,
contra vero si habitent sub polo antarctico; nam tum Sol ipsis oritur dum est in initio librae et occidit dum est in initio arietis.
Suntne ergo illi densis tenebris immersi per 6 integros menses?
R. minime; nam 1o quamdiu Sol est plus quam 18 gradibus infra eorum horizontem, habent perpetuum crepusculum juxta alibi dicenda; jam a ut patet consideranti Sphaeram parallelam, Sol fere 2 menses impendit, ut ab eorum horizonte recedat ad 18 gradus; deinde postquam 3tio mense recessit ad 5 gradus ½ ii est usque ad tropicum et 4to mense redivenit a tropico ad punctum distans 18 gradibus ab horizonte, iterum incipit ipsis crepusculum seu potius aurora, quae continua erit donec elapsis 2 mensibus restantibus Sol ad aequinoctialem seu ad ipsorum horizontem reversus demum ipsis oriatur.
ulterius cum illi habitatores habeant semper eandem medietatem zodiaci supra suum horizontem et luna singulis mensibus percurrat plus quam totum zodiacum singulis mensibus vident lunam per

15 circiter dies girantem circum circa lunam hemisphaerium procedunt tum Crepusculo vel aurora concurrente praesentia lunae fruuntur luna et media: 2 mensibus fere, quibus omni aurora et crepusculo privan=tur, saltem beneficio luminis lunaris gaudent bis per 14 à 15 dies conti=nuos adeoque tempore integro anni ad summum bis per medium circiter mensem durioribus tenebris sunt immersi.

De Sphaera obliqua et proprietatibus talem habentium

quaenam Sphaera vocatur obliqua

R. quae sic est constituta, ut horizon oblique intersecet aequinoxialem, ita ut zenith sit inter aequinoxialem et unum polum et nadir inter aequinoxialem et alterum polum.

quinam habent Sphaeram obliquam?

R. omnes qui habitant inter aequatorem terrestrem et alterutrum polum Sphaeram obliquam habent, eoque magis obliquam quo sunt remotiores ab aequinoxiali quia tum eorum Sphaera magis recedit a recta, cujus horizon intersecat aequinoxialem ad angulos rectos

quaenam sunt proprietates habentium Sphaeram obliquam?

R. distingui possunt in 5 classes, vel habitant inter aequinoxialem et alterutrum tropicum vel praecise sub alterutro tropico, vel inter tropicum et circulum polarem vicinum vel praecise sub circulo polari vel tandem inter circulum polarem et polum

porro omnium illorum haec est proprietas quod praecise bis in anno habeant aequinoxium scilicet 21 martii et 23 7bris dum scilicet Sol describit aequinoxialem. ratio est quod horizon ipsorum dividit tropicos et omnes alios circulos diurnos Solis intermedios in 2 partes inaequales excepto solo aequinoxiali quem dividit in 2 aequales, adeoque dum Sol omnes alios circulos, mota

28 ipsius supra horizontem semper e inaequalis nisi ejusdem infra horizontem nisi quando describat aequinoctialem.

Quid spetiale habent qui habitant inter aequinoctialem et alterutrum tropicorum

R. 1o Bis in anno habeant solem in suo zenith scilicet qui habitant sub aequinoctiali
2o cum iisdem commune habent quod possent projicere umbram versus 4 mundi cardines, hoc e versus orientem, occidentem, septentrionem et austrum

Quid proprium e habitantibus sub alterutro tropico.

R. quod semel in anno habeant solem in suo zenith scilicet dum sol describit tropicum sub quo degunt.
2o quod projiciant umbram versus tres mundi partes seu cardines

Quid spetiale e habitantibus inter tropicos et circulos polares?

R. cum praecedentibus commune habent quod projiciant umbram versus 3 mundi cardines.
2o spetiale habent quod nunquam habeant solem in suo zenith eo quod sol nunquam egreditur extra tropicos.

Quid spetiale e iis qui habitant sub alterutro circulo polari

R. imprimis commune habent cum praecedentibus quod nunquam habeant solem in suo zenith, deinde spetiale habent quod semel in anno habeant diem quasi 24 horarum, dum scilicet sol describit tropicum ipsis vicinum; ratio hujus e, quod totus ille [struck] tropicus sit supra eorum horizontem nisi quod in unico attingat horizontem.
2o umbram projiciunt eadem die in omnem circumquaque partem nempe illa die, qua sol describit tropicum ipsis vicinum; siquidem sol, cum tunc habeant diem 24 horarum, integrum circulum describat circa ipsos

Quid spetiale habent qui habitant inter circulos polares et polos?

R. cum praecedentibus commune habent quod nunquam habeant solem in suo

zenith, et proinde umbram vertunt quamcumque mundi partem, denique hoc ipsis proprium est, et dies eorum quandoque sit 24 horis longior, eoque longior, quo sunt poli viciniores, quia nempe eo major pars zodiaci est semper elevata supra eorum horizontem.
Sphaera recta exhibetur fig. 2da sphaera parallela fig. 3a et obliqua f. 4 tabulae
geo

Geographiae Caput 2dum

De Geographia

Proœmium

Geographia recte dicitur oculus historiae quemadmodum haec dici potest oculus prudentiae civilis, similiter geographia res quas domi negat natura, e distantibus longe regionibus maria ultra et terras peti posse, ita ut ad gloriam Dei et humanae vitae felicitatem omnino necessaria geographia dicenda est.
Plurimis ultro scientiis hujus notitia opem fert. Theologis vero maturam amplitudinem * generationum, Patriarcharum, Populi Israelitici Christi Domini Salvatoris habitationem miraculis clararum in tabulis geographicis invenit; denique loca Divi Pauli aliorumque Apostolorum illustrata praedicationibus, etc etc
accedit jucundum oblectamenti provenire e consideratione sive dimensionis marium sive magnitudinis provinciarum, ita ut obtineri potest, ob quod quis sedeat conclave suum et sepositis aeris injuriis nec maris periculis: profecto sic peregrinari jucundum est, facilitumque expensis.
Geographiam coluere veteres, coluere recentiores: inter veteres eminet Ptolomeus, cujus laboribus a modo multum debet geographia; inter recentiores quam plurimi Nicolaus Sanson Abrahamus Ortelius

30 Antverpiensis Regis hispaniarum geographus, cum consecutus est gerardus mercator duisburgensis geographus, hos quos binos veluti duces secuti sunt Cambdenus Petrus Bertius, plures[que] alii. &c.

Geographia juxta nominis etymologiam denotat terrae descriptionem sed hic sumitur prout est descriptio globi terraquei adeoque praeter comprehendit geographiam. Sic et dictam hydrographiam, quae est descriptio aquae seu maris.

Geographia dividi potest in astronomicam, naturalem et historicam, astronomica applicat terrae puncta, lineas et circulos, quos astronomi in coelis imaginantur.

naturalis considerat partes terrae uti sunt inter se, separans alias ab aliis. historica considerat terrae regiones qualemcumque respectum habent ad incolas nos hic eam dividimus in 3 sectiones quarum 1ª agit de geographia mathematica (ubi et astronomica et naturalis continebitur) ex complexu et mathematica terrae figuram et ejus in certas partes divisionem, tradit constructionem tum globi terraquei mapparum et in quibus diversae orbis terrae partes eo ordine delineantur quo in telluris superficie distant. Sectio 2da succincte agit de geographia historica ubi considerabimus terram et continentem insulas continentes, regna provincias, eorum extensionem, &c.

Sectio 3tia agit ~~de constructione~~ de hydrographia seu de mari et variis ad mare relativis.

Sectio 1ª

De geographia mathematica

Sectionem hanc dividemus in duos articulos quorum prior agit de globo terraqueo, ejus figura magnitudine, circulis ad eam transferendis, climatibus mundi, terrae diversis habitatoribus, latitudine et longitudine geographica articulus alter agit de constructione globi terraquei ejusque usu proinde et de mappis geographicis.

Articulus 1us.

§ 1us

De globo terraqueo ejusque figura

qd intelligitur per globum terraqueum?

R. tellus, seu ea moles in qua homines caeteraque animalia terrestria et aquatica degunt; dicitur ô globus terraqueus, eo qd constat terra et aqua et praeter propter globi figuram habeat.

Superficies terrae ob ingentem magnitudinem primo visui apparet plana: hinc praejudicium illud de planitie telluris apud antiquiores invaluit et etiamnum apud rudes viget: verum terram moraliter sphaericam esse evidenter demonstrant sequentia.

1o versus terram esse rotundam ab occidente in ortum; quia sol citius oritur et occidit populis orientalioribus quam nobis et nobis citius quam populis occidentalioribus, et quidem si habitator A 15 gradibus recedat ab habitatore B versus ortum sol una hora citius oritur A quam B qd fieri ô posset nisi terra sit rotunda ab ortu in occasum; similiter ê rotunda terra et a meridie in septentrionem, quia si quis progrediatur versus septentrionem paulatim ipsi attollitur polus arcticus contra vero si versus meridiem incedat idem polus paulatim deprimitur, ita ut si lineam seu aequatorem terrestrem excedat; polus arcticus infra horizontem [illegible] dum antarcticus elevari incipit, qd fieri ô posset nisi terra ab austro in septentrionem rotunda foret.

2o Probatur ex navigatoribus; nam recedentibus a littore primum desinunt apparere turres et montes juxta littus positi, qd aliunde provenire nequit nisi quia tumor ac convexitas maris inter oculos navigantium et terram [illegible] sese interposuit; deinde plures terram via maritima circumierunt. ~~ad fretum magelanicum~~ et ex Europa profecti per mare atlanticum pervenerunt ad fretum magelanicum, eoque superato per mare pacificum in orientalem indicam vela dederunt unde in Europam redierunt.

3º. Probatur ex eclypsibus lunæ constanter, enim observatur quod quoties pars lunæ eclypsatur, pars eclypsata seu aversa in umbram terræ separi ab altera per segmentum circuli. Ex quo sequitur umbram terræ esse circularem adeoque et terram ipsam.

fatendum tamen ex superioribus rationibus non argui nisi moralem rotunditatem nam videmus eminere altissimos montes respective ad hanc portionem, quam possumus uno intuitu cernere, verum tamen respective totius terræ molis altitudo ista montium evanescit; imo probari potest altissimos montes non majorem habere rationem ad terram, quam habeant arenulæ ~~~~ ad globum verbi gratia pedum.

deinde terram non esse perfecte sphæricam in sublimis montibus sed recentiori ditepit industria, de quo sequens sit.

§ 2dus

De perfecta rotunditate terræ dubitari cœptum e anno 1672 dum observatum fuit quod vibrationes in horologio pendulo translato Parisiis (a insula in America ubi latitudo est similis 5 graduum) tam velociter peragerentur, unde deductum fuit actionem gravitatis ibi esse debiliorem, hinc postea Newtonius et Hugenius computos instituerunt de terræ figura et et inter se differebant penes majus et minus: juxta ipsos a terra sit figura similis ei, quam exhibet aurantia vel caseus hollandicus, seu quod terra sit parum applanata versus polos adeoque diameter æquatoris est paulo longior axi terræ. alii e contrario assignarunt terræ figuram mali citrini seu sphæroidis oblongatæ, ita ut axis terræ esset diametro æquinoxiali longior, sic uterque cassini ex observationibus saepius repetitis variis gradibus meridiani illud voluit tuere: verum hæc fig: juxta multos videbatur non posse conciliari cum legibus staticis.

ut a questio hæc desiderata (cujus ventilatio in arte nautica multum usus pendenda e superficie) rex modernus galliæ quos dum misit

matematicos in diversas terrae plagas, hoc est ut rite sententiae mandarentur, comparandi erant 2 gradus meridiani maxime differentes quo ad latitudinem: hinc aliqui missi sunt in Lapponiam ultra Suetiam versus circulum polarem arcticum, alii vero in Peruviam in America meridionali circa aequatorem.

qui itaque iverunt in Lapponiam invenerunt gradum meridiani ubi secat circulum polarem (scilicet ubi medium arcus habet altitudinem 66 graduum et 20 minutorum) 57438 hexpedarum (gallice toust) Parisinarum.

hi vero qui in Peruviam missi erant invenerunt circa aequatorem gradum meridiani esse 56753 hexpedarum; adeoque minor observatus est gradus meridiani circa aequatorem quam circa circulum polarem, imo circa circulum polarem est major inventus gradus meridiani, quam inter Parisios et Ambianos, quem Picardus invenerat 57060 et Cassini 56975. Ex his vero detectum fuit, terram versus polos esse applanatam seu axem terrae esse breviorem diametro aequatoris ita quidem ut quidam supposuerit diametrum aequatoris 6562026 hexpedarum et axem terrae 6525377 hexpedarum. de his si libet latius in specie adiri possunt Maupertius et Condamine quorum prior cum sociis in Lapponiam, posterior vero in Peruviam missus fuit.

interim cum differentia inter diametrum majorem et minorem telluris tanta sit, hinc in sequentibus considerabimus tanquam sphaericam

§ 3tius

De magnitudine globi terraquei

magnitudo ejus duplex considerari potest scilicet absolute et relative; relative quidem consideratur respective ad alia corpora, ut respectu

34 Solis, firmamenti &c.

respectu firmamenti terram habemus esse instar puncti... quod semper videatur moraliter medietas zodiaci, similiter quod videantur eodem tempore stellae diametraliter opositae, quin Imo et respectu solis terram esse multo minorem Astronomia demonstrat ineluctabiliter, magnitudo ejus absoluta indigitari potest ope geometriae, sed prius quam id agrediamur varias assignabimus mensurarum differentias quarum usus optinet.

mensura Romana communes indicantur sequentibus versibus

quatuor ex granis digitus componitur unus.
et quater in palmo digitus quater in pede palmus.
quinque pedes passum faciunt passus quoque centum.
viginti quinque stadium dant, sed milliare.
octo dabunt stadia, duplicatum dat tibi leucam

mensurae a notiores nobis sunt sequentes.

[illegible] continuata = lineam

12 lineae = pollicem. alibi 10, alibi 11, alibi 12 pollices = pedem uti traditur in geometria; nam pro varietate regionum quin imo et civitatum varia est magnitudo pedis.

2 $\frac{1}{2}$ pedes censentur facere passum communem; sed 5 = passum geometricum

125 passus geometrici dant stadium.

1000 passus geometrici faciunt leucam italicam.

150 passus geometrici dant mensuram, quam Russii idiomate suo vocant vorst.

~~[illegible]~~ 2040 passus geometrici = leucam gallicam communem.

3000 passus dant leucam Belgicam item polonicam.

in hispania milliare est 3428 passuum.

in italia 1250.

in Scotia et ~~Hib~~ Hibernia 150.

5000 passuum dant leucam danicam, suecicam et helveticam.

4000 passuum dant leucam germanicam, quae sic licet continet

20000 pedes Rhenanos.

hinc patet quod milliare germanicum sit $\frac{1}{4}$ x leuca Belgica $\frac{2}{5}$ +

leuca communis gallica et $\frac{4}{1}$ x milliari Italico.

6000 passuum dant leucam ~~Hung~~ Hungaricam.

Sic est in variis Asiae et Africae divisionibus varia mensura.

quo modo investigari potest magnitudo globi terraquei.

Si investigentur 2 loca sub eodem semi meridiano sive habentia eandem longitudinem; si observetur quot gradibus ea loca ab invicem distent, facile cognosci potest ambitus terrae, in quaerendo quilibet distantiam istorum locorum in leucis, pedibus et alia mensura: si enim notum sit quot leucas faciant unum ~~gradum~~ gradus circuli facile habebitur quot faciant integrum circulum, ut si experiantur talia 2 loca, quorum unus sit exempli gratia majoris elevationis quam alius ad aliquot gradus vel minutas, observata elevatione poli vel solis a ~~Hor~~ ejusdem supra horizontem utriusque loci in eodem meridiano, qui sit idem respectu utriusque, seu ut habeant eandem longitudinem; hinc si polus vel distat astrum in uno loco ad aliquot minuta plus sit elevatus, habebitur quot totidem minutis unius gradus circuli meridiani terrestris illa 2 loca a se invicem distent. unde nota distantia in leucis vel pedibus habebitur quot faciat unum minutum seu plura minuta unius gradus circuli majoris terrestris adeoque quot faciat integrum circulum.

unde si v.g. polus in uno istorum locorum sub eodem semi meridiano elevetur 12 minutis plus quam in alio, sequitur illa ab invicem distare 12 minutis meridiani terrestris; si tum deinde habeatur, quod illa loca ab invicem distent 4 leucis, certo inferetur quod 12 minuta unius gradus = 4 leucas: ergo unus gradus 20 ~~minuta~~ leucas adeoque totius ambitus

trecenties sexagesies 20 leucas seu 7200 leucas.

verum est parum difficile est in locis notabili gradum distantia sub eodem meridiano sub hac tamdem communem reperire et proinde invenire distantiam inter illa, nam summa hic opus est latitudine.

Sub Aequatore absque circulo majori terrae in explorari potest magnitudo globi terraquei, scilicet dum nota est distantia locorum sub Aequatore in leucis vel alia mensura in natura aequatoris terrestris in data mensura hoc modo: ex horologiis accuratis ubi quando constat, quod sit meridies in uno loco, dum in alio loco meridies transivit et 20 minuta horae, tali casu, quia hora completitur ~~quia horam~~ 15 gradus aequatoris, sequitur quod 20 minuta complectuntur 5 gradus. Si ergo illa duo loca distent ab invicem 100 leucis, sequitur quod unus gradus contineat 20 leucas et totus ambitus terrae sub Aequatore continet vigesies 360 leucas seu 7200.

altera ad hoc adhiberi potest praxis, scilicet observatione Eclipsis lunaris cum unus locus sit orientalior alio (etiam non ... agitur de locis sub aequatore) in priori meridies citius habebitur, ergo si differentia horaria habentur gradus et minuta quibus loca distent, ergo si locorum differentia sit nota in pedibus vel leucis, in illis habetur ambitus sub Aequatore ac orbi in mensura.

Potest et inquiri magnitudo terrae ex investigatione semi diametri terrestris, supposita nempe proportione inter diametrum et periferiam, ex notitia unius sequitur cognitio alterius. geometrica procedendo potest investigari quantitas semi diametri terrestris in data altitudine alicujus montis praesertim si sit prope ad littus maris.

alius ad hoc applicari potest modus inveniendi semi diametrum terrae ope duorum montium notabili graduum distantia ab invicem sejunctorum, Et uno ex modis assignatis inhibito et reperto circulo vel ejus diametro potest inveniri tota superficies globi, item ejus soliditas juxta principia geometriae ut in praecedenti paragrapho dictum est, a Picardo unius gradus meridiani

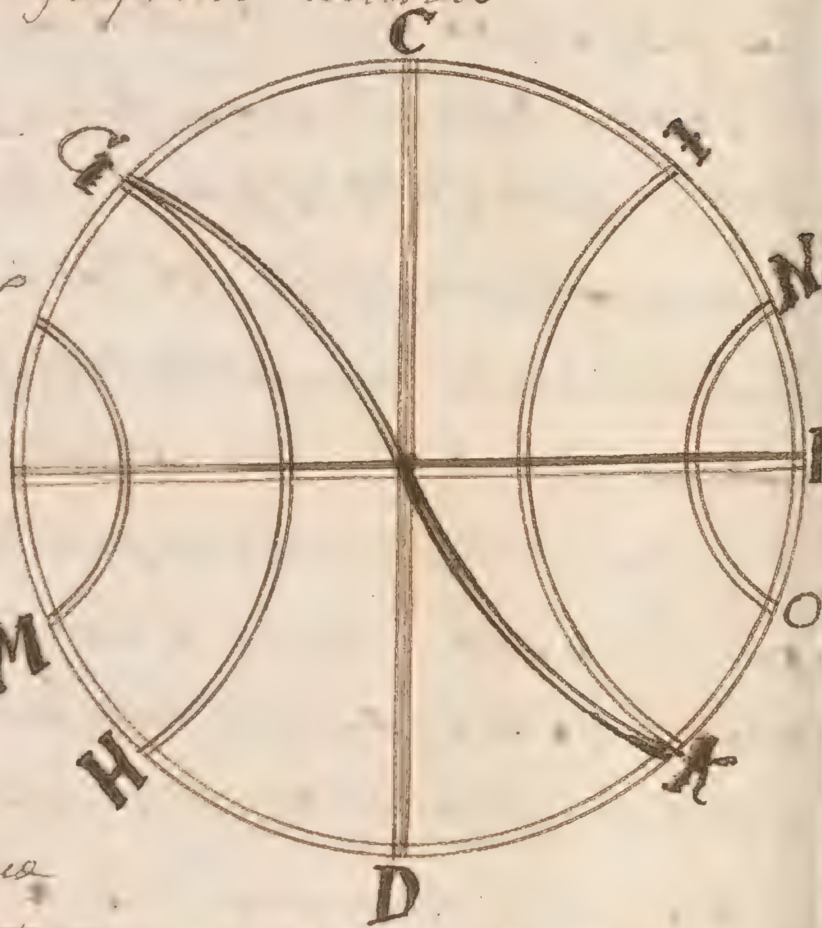
tributo sit 57060 hexapedæ Parisinæ, seu 342360 Pedes Parisienses, unde in illo supposito ambitus totius telluris esset 20541600 hexapedarum seu 123749600 Pedum Parisiensium; adeoque diameter esset circiter 6538594 hexapedarum adeoque semi diameter seu distantia centri terræ ab ejus superficie 3269297 hexapedarum, seu 19615782 pedum Parisiensium circiter. Hic annotandum, quod, ut alibi traditur, proportio diametri ad peripheriam nec dum exacte inventa sit, sed talis habeatur quæ a vero non multum ~~[illegible]~~ aberrat, seu sæpe usurpatur hæc, scilicet quod diameter sit ad circumferentiam ut 7 ad 22, sed paulo 22 est justo +; unde accuratior est hæc nempe ut 100 ad 314, sed quod parum ab hac differt ut 113 ad 355.

antea vulgo tribuebantur semi diametro telluris 860 milliaria germanica et ejus superficiei 5400, qui numeri ad supputandum idonei sunt, sed justo minores; nam tunc unus gradus cœli majoris terræ = 15 leucas germanicas, seu Pedes Rhenanos 300000, ubi juxta dicta in præcedenti gradus plus spatii continet.

Si statuatur gradus ambitus telluris continere 20 leucas Belgicas totus ambitus continebit 7200, et proinde diameter ad minus 2290, et proinde centrum terræ a superficie distaret 1145 leucis Belgicis: igitur quia juxta principia geometriæ superficies globi est quadruplum diametri per circumferentiam patet superficiem telluris continere 16488000 in leucis quadratis, si porro superficies multiplicetur per $\frac{1}{6}$ diametri ~~[illegible]~~ prodibit soliditas in leucis cubicis; ex ingenti magnitudine globi terraquei demonstrari potest ad quantam distantiam possit conspicue et libere objectum aliquod, scilicet v.g.: in planitie, dum scilicet ad ~~[illegible]~~ convexitatem terræ etc. principiorum geometriæ id ~~[illegible]~~ indagari potest e contrario quando quis conspicit objectum in loco plano, scilicet ubi terminatur horizon sensibilis nosci potest quanta sit istius objecti distantia ab oculo

§ 4tus
De circulis geographicis telluris

prout astronomi in Sphaera coelesti concipiunt circulos prout in Sphaera tractatum est, pari prorsus modo eosdem circulos considerant geographi in superficie terrae. Sic in adjecta figura 1o considerantur 2 puncta A B quae sunt duo poli terrestres, et directe sunt subjecti polis coelestibus, et linea A B repraesentat axem terrae; deinde in terra 2 consideratur linea aequinoctialis aequaliter distans undique ab utroque polo terrae, quae est linea CD in eadem fig: praeterea statuunt 2 duos tropicos terrestres directe subjectos coelestibus, qui repraesentantur per lineam GH et JK similiter statuunt duos circulos polares, quos exhibent linea L 2 M et O 3 N; tandem linea ecliptica seu via media zodiaci exhibetur per lineam GK.



ulterius eandem proportionem distantiae, quae est in Sphaera coelesti, statuunt a istis punctis correspondentibus Sphaerae terrestri, scilicet sicuti in Sphaera coelesti aequinoctialis distet 90 gradibus circuli coelestis ab utroque polo mundi, et 23½ gradibus ab utroque tropico &c

sic 2 aequinoctialis terrestris distat ab utroque polo terrae 90 gradibus circuli majoris terrae, et ab utroque tropico terrestri 23½ gradibus circuli majoris terrae similiter circuli polares terrestres distant a polo vicino 23½ gradibus, a tropico sibi vicino 43 gradibus, ab aequinoctiali 66½, a remoto 133 gradibus similiter et meridianus qui concipitur in terris respectu alicujus habitatoris directe subjectus 2 meridiano qui concipitur in Sphaera coelesti idem est

è De circlis parallelis Æquinotiali et inter se.

Geografi 4 meridianis assumunt unum quem in terra consideriunt longi primum meridianum et ab eo computant locorum longitudines. Sed de isto circulo postea ~~Stat~~ Speciali Geographico tractabitur.

Porro horum omnium circulorum usus in sequentibus patebit.

sunt Zenith et nadir respondet ipsi habitatori et ejus antipodes, qui habitant inter polum arcticum terrestrem et Æquinoctialem vocantur australes, eodem proprie et neutri illi qui habitant sub Æquinoctiali terrestri vulgo sub linea. Ecliptica creatur gratia Solis modo adsignatur in globo artificiali et planisphaeriis terrae.

§ 5tus.

De Zonis

primus usus tropicorum et circulorum polarium in geographia e, secare superficiem telluris in 5 partes quae Zonae vocantur quia instar cingulorum terram ambiunt.

inter zonas una dicitur torrida, 2 temperata et 2 frigida.

Zona torrida sita e inter utrumque tropicum et complectitur 47 gdus.

Sub Æquatore seu in medio zonae torridae dies toto anno e nocti; utraque zona inter tropicos et circlos polares dicitur temperata ob gratam aeris temperiem.

illa quae stat inter tropicum cancri et circulum polarem borealem dicitur Zona temperata borealis, et hanc inhabitant Europaei Dominisimis[?] dicitis. altera e australis tempera in qua continetur pars Africae item Asiae et Americae australis. dum in zona temperata boreali e aestas tunc in australi hyemes habetur, et e contrario. utriusque quae latitudo e distantia tropici a circlo polari vicino, nempe 43 gdus.

4° Reliqua 2 Zona a circulo polari usque ad Polum sibi vicinum dicuntur frigida propter intensum frigus, quod ibidem pro magna anni parte habet. Zona frigida minimam, temperata maximam telluris superficiei partem occupant, ita ut ex ipsius trigonometria sphaerica deductum sit, zonam torridam ad frigidarum se sumptarum fere quintuplum; ad temperatas vero se sumptas propemodum ut 10 ad 13 adeoque temperatae se ad frigidas sit ut 13 ad 2. De zonis sic canit Ovidius

quarum, quae media est, non est habitabilis aestu;
nix tegit alta duas: totidem inter utramque locavit,
temperiemque dedit mixta cum frigore flamma.

Sic scilicet putavere veteres, quod zona torrida prae aestu solis efferviscentia; frigida vero ob intensissimum frigus, ob nivium multitudinem forent inhabitabiles; sed in hoc erravit antiquitas: hodie notissimum est zonam torridam esse incoli, sed in aestu solis in illa esse tollerabilem et moderatum maximum, etenim calore solis copiosissimi attolluntur vapores e mari quod intra tropicos longe latique patet; hinc ibidem frequentia pluviarum. Ideo nox seu solis absentia in zona torrida numquam multo minor est quam dies artificialis. 3tio zonam istam perflant venti orientales pene quotidiani, qui aestui temperando multum contribuunt, his causis addi potest nubium et montium umbra.

Zona frigida ob intensum et diuturnum frigus, item ob diuturnitatem noctium hyemalium habitatio non minus incommodam reddunt, nihilominus in zona frigida ğnali a Belgis foederatis Danis et Anglis detecta et frequentata suis gaudent incolis uti pars Norwegiae, Russiae, Tartaria, Islandia, groenlandia, nova zembla etc. in zona frigida australi nondum satis est exploratum dari habitatores cum ejus regiones

Europæis fore incognita sunt, unde et vocari solent australia incognita vel terra australis incognita.

§ 6tus
De climatibus

geographi dividunt superficiem terræ primo in zonas, de quibus jam antea, deinde eam dividunt in varia climata de quibus hic breviter.

quid est clima?

est pars orbis instar zonæ seu cinguli conclusa duobus circulis inter se et ipsi æquinoxiali parallelis, sic distantibus ab invicem, ut dies longissima sub uno sit media hora vel uno mense longior quam dies longissima sub altero.

Cæterum hi circuli seu ciā confundendi non sunt cum circulis qui videntur in chartis geographicis respectu æquatoris paralleli et 10 gradibus distantes a se invicem, qui sæpe a geographis significantur nomine parallelli simpliciter positi, unde dicuntur habitare sub eodem parallelo quicunque 2 habitatores æqualiter distantes ab æquinoxiali modo sint ambo ȳnales vel ambo australes.

quot climata ponuntur in globo terraqueo?

antiqui utrinque ab æquinoxiali ponebant tantum 9 climata cum terra ulterius ipsis non esset cognita: recentiores vero ab æquinoxiali usque ad unumquemque circulum polarem statuunt climata semihoraria 24, et inter utrumque circulum polarem usque ad polum vicinum statuunt 6 climata unius mensis vel 12 medii mensis.

primum clima incohatur sub æquinoxiali et desinit sub 8vo gradu latitudinis cum 25 minutis. 2dum clima incohatur ubi desinit primum, ubi habetur dies longissima $12\frac{1}{2}$ horarum et extenditur ad 16tum gradum latitudinis cum 13 minutis. 3um incohatur ubi terminatur 2dum

Tabula Climatum

climata.	Dies Longissimi.	gradus.	minuta
1 clima	à 12 horarum	8	34
2	13	16	43
3	13½	24	10
4	14	30	46
5	14½	36	8
6	15	41	21
7	15½	49	29
8	16	48	59
9	16½	51	57
10	17	54	28
11	17½	56	36
12	18	50	25
13	18½	58	57
14	19	61	16
15	19½	62	21
16	20	62	40
17	20½	64	8
18	21	64	48
19	21½	65	20
20	22	65	48
21	22½	6	6
22	23	66	19
23	23½	66	27
24	24	66	30
		Climata unius mensis	
1 clima	unius mensis	67	20
2	2	69	48
3	3	73	37
4	4	78	30
5	5	84	5
6	6	90	9

et se extendit usque ad gradum latitudinis 24 cum 10 minutis, ubi dies longissima est 13 horarum cum $\frac{1}{2}$ & uti videre est in adjecta tabula quae constat 3bus columnis quarum 1a indicat ordinem climatum, 2da notat diem longissimum qui habetur sub climate correspondente 3a notat gradum latitudinis sive distantiam termini cujusque climatis ab aequinoxiali.

Ane omnia climata aequalia?

R. negative, nam climata semi-horaria continuo fiunt eo minus lata quo magis ab aequinoxiali recedunt; e contrario vero climata mensium fiunt eo latiora quo plus ab aequinoxiali recedunt.

ad quid inservit notitia climatum?

R. ad hoc, ut cognoscamus diem longissimum cujuslibet regionis descriptae in chartis geographicis, nam quaerendo latitudinem utriusque loci secundum gradus ad utrumque latus chartarum geographicarum annotatos, habetur sub quoto climate locus iste sit, et deinde considerando in tabula apposita quanta sit dies longissima sub isto climate, invenitur quanta sit dies longissima istius loci.

hic nota quod dies artificialis longissima et brevissima cujusque habitatoris siti inter circulos polares (non tamen sub ipsis) sit = 24 horas. ratio cujus ultimi est, quod horizontalis habitatoris intersecat tropicos, ita quidem, ut arcus unius elevatus sit aequalis arcui depresso alterius; ex quo sequitur, quod dies longissima sit minus 24 horis et aequalis nocti longissimae; ergo quod dies longissima et nox brevissima ejusdem sit = 24 horas

§ 7mus

De plagis seu cardinibus mundi et ventis

Plaga est regio, ex qua ad nos ventus spirat, vel quod idem est, est intersectio horizontis et circuli verticalis, adeoque tot possunt statui plagae quot sunt horizontis puncta.

Per circulum verticalem intelligitur ille, qui transit per zenith loci et perpendiculariter secat horizontem; ergo in rigore tot dantur circuli verticales, quot horizon habet puncta.

sunt inter omnes illas unus ē qui dicitur verticalis primarius, scilicet ille, qui ē perpendicularis ad meridianum, adeoque secat horizontem in punctis in quibus Sol hora 6ta oritur et occidit



pro illucidatione servit fig: in qua circulus **ADBO** representat horizontem loci **C** qđ ē centrum figurae; lĩa AB representat meridianum seu lĩam meridianam quae ē perpendicularis ad lĩam DO, quae ē lĩa utriusque horae 6tae, et representat ~~meridianum~~ verticalem primarium.
patet igitur qđ meridianus et verticalis primarius secant horizontem—

in 4 quadrantes in punctis A, D, B, O; et haec 4 puncta respective
loci C sunt 4 plagae primariae, sive sunt 4 cardines primarii mundi, et venti
inde spirantes versus locum C vocantur cardinales; atque puncta
A et B designant austrum et Boream; quia in mappis geographicis
Boreas notari solet sursum hinc B designat Boream ergo A austrum
adeoque oriens est in puncto et occidens in D, sive in dextra parte
figurae quae est ad sinistram intuentis.
venti inter dictos 4 cardinales interjacentes et spirantes versus locum
C vocantur collaterales.
collaterales praesertim a nautis statuuntur 28, aequali intervallo
ab invicem et a cardinibus distantes, adeoque in toto sunt 32 venti, qui
horizontem dividunt in 32 partes aequales, quarum quaelibet continet
11 gradus et 15 minuta. Ex illis 28 collateralibus ventis sunt 4 primarii
nempe illi, qui aequali intervallo seu 45 gradibus distant a cardinalibus.
Reliqui 24 collaterales dicuntur secundarii, quorum 8 qui medii sunt inter
8 praecedentes, hoc est, qui distant 22½ gradibus a cardinali et collaterali
primario, vocantur secundarii primi ordinis. inter jam dictos 16 ventos
spirant reliqui 16 qui appellantur secundarii 2di ordinis. pro ventis
est militat fig. 5ta tabulae in qua septentrio est in S, auster in M, oriens
in OR et occidens in OC.
nomina istorum 32 ventorum habentur infra in lingua Anglica qua fere
ea exprimunt nationes Europae. ~~[illegible]~~
(ventis cardinalibus) ~~[illegible]~~
(praeter collateralibus primariis item 2dariis primi ordinis opposita
sunt nomina in lingua latina. reliqui 16 vix habent nomina latina
sed ex fig. colligi possunt, ex qua est patet, quod nomina componantur ex repe-
titione 2dum cardinalium proxime adjacentium.

46 Itali et quidem eorum vicini alia tribuunt nomina ventis ubi notandum quod ventum Orientalem vocant Levante et occidentalem Ponente, aliaque concernentia naturam, originem de ventorum, alibi traduntur

§ 8vus

De Divisione habitatorum terrae ratione diversitatis umbrarum, item de antipodibus, antaecis et perioecis

ratione diversitatis umbrarum quas projiciunt habitatores terrae, dividi solent in Ascios, Amphiscios, heteroscios et periscios.

Ascii seu inumbres sunt illi, qui quandoque nullam in meridie habent umbram, nisi directe versus centrum terrae, seu quibus Sol quandoque est verticalis, unde Ascii sunt omnes habitantes in zona torrida.

Amphiscii, i.e.: utrinque umbrosi sunt illi qui projiciunt umbram meridianam aliquando versus unum aliquando versus alterum polum, quibus scilicet Sol ~~quotidie~~ quandoque est australis et quandoque borealis, et tales sunt omnes habitantes in zona torrida non tamen sub tropicis, igitur habitantes sub tropicis sunt Ascii non amphiscii.

Heteroscii, i.e. altera ex parte umbrosi, sunt illi qui umbram meridianam projiciunt versus unum eundemque polum tales sunt omnes habitantes in zonis temperatis, sic nos in meridie semper projicimus umbram versus polum arcticum.

Periscii seu circumumbrosi sunt illi, quibus eodemque die nati umbram projiciunt versus omnes horizontis partes; tales sunt omnes habitantes in zonis frigidis et sub ipsis circulis polaribus: illi enim diu habent diem 24 horarum solem circumcirca se conversum vident.

habitatores terrae adhuc dividuntur alia ratione, scilicet ratione situs quem habent ad invicem alii dicuntur perioeci, alii antoeci alii antipodes.

quid sunt antipodes?

℞ sunt 2 telluris incolae qui, ut ait Cicero, sibi mutuo adversa terunt

vestigia, ita ut ab uno antipodum ad alium possit duci linea recta transiens per centrum terrae. Dari antipodes, licet aliquando negatum fuerit jam indubitatum est praesertim ex quo detecta fuit America.
in quo conveniunt et in quo discrepant duo antipodes?
R. (1) habent eumdem horizontem. (2) habitant sub eodem meridiano. (3) aequaliter distant ab aequinoctiali, nisi ambo directe sint sub aequinoctiali; proinde habent tempestates ejusdem rationis et dies longissimas et et brevissimas aequales.
Discrepant vero in sequentibus
(1) unus est borealis et alter australis, exceptis iis qui habitant sub aequinoctiali.
(2) horizon orientalis unius est occidentalis alterius et vice versa, proinde dum sol uni oritur alteri occidit (3) habitant sub diversis semi meridianis ejusdem meridiani, licet meridianus diurnus unius sit nocturnus alterius et contra: adeoque numerant easdem horas, ita tamen ut horae diurnae unius sint sint nocturnae alterius et contra; hi antipodes in zonis temperatis et frigidis habent tempestates anni contrarias; nempe dum uni est hyems alteri est aestas, dum uni est ver alteri est autumnus et contra (4) astra perpetuae apparitionis unius sunt perpetuae occultationis alterius (5) dum unus habet diem longissimam alter habet brevissimam et contra, et pariter quibus passibus uni dies crescunt talibus alteri decrescunt.

qui sunt Perioeci?
R. sunt 2 habitatores terrae in duobus punctis ejusdem paralleli sibi mutuo diametraliter oppositi.
in quo conveniunt et in quo discrepant 2 perioeci?
in sequentibus. (1) habitant sub eodem parallelo, atque ideo dies unius est omni tempore = diei alterius et contra nox nocti, et praeterea eodem tempore habent easdem anni tempestates

(2) habent eundem polum mundi equaliter elevatum supra horizontem adeoque habent eandem maximam elevationem solis et minimam supra horizontem, et easdem stellas perpetuæ apparitionis et occultationis
(3) habitant sub eodem meridiano.
differunt ô in sequentibus.
(1) meridianus diurnus unius ê nocturnus alterius, et proinde dum uni ê meridies alteri ê media nox et contra nisi habitent in zona frigida.
(2) numerant easdem horas sed inverso ordine, nam horæ diurnæ unius st nocturnæ respectu alterius; iterum intellige de periœciis extra zonas frigidas.
qd st Antœci?
R. st 2 habitantes sub eodem meridiano diurno sed sub diversis paralelis hic et inde equaliter distantes ab equinoctiali. Si Antœci faciem sibi mutuo obvertant sydera uni oriuntur a dextra, alteri a synistra.
in quo conveniunt et in quo discrepant 2 antœci?
R. conveniunt in sequentibus. (1) habitant sub eodem semi meridiano adeoque habent eodem tempore meridiem numerantque proinde easdem horas eodem modo.
(2) dies eorum vel coincidunt vel dies unius includit totâ diê alterius, nam vel omni tempore st habeant meridiem ê st habent solem occidentem et orientem, prout contingit in equinoxiis; vel unus habet solem orientem antequam alter, et occidentem post quam alter, et ita tunc dies unius includit diem alterius, nam crescente apud Boriales die, decrescit apud australes.
Nota qd pro duobus affignatis [illegible] sunt antœci incolæ zonarum frigidarum.
(3) habitant sub paralelis hinc et inde equaliter distantibus ab equinoctiali; unde habent diversos polos eque elevatos, et tempestates anni ejusdem rationis, item dies longissimas et brevissimas equales licet diverso tempore.
Discrepant vero in sequentibus. (1) tempestates illis contingunt diverso tempore cum unus eorum sit borealis et alter australis, excipe tamen antœcos equatori proximos.

R. Dum dies uni crescunt alteri decrescunt et contra; dum unus habet diem longissimam alter habet diem brevissimam, et contra; idem de noctibus habet nequilibet habitator Antipodum?

R. omnes vero Antipodes habent, sed potentia, hoc est possunt habere, cum in quibusvis 2 punctis diametraliter oppositis terrae possint reperiri 2 antipodes.

quales sunt ad invicem 2 antipodes 2 Perioecorum?

R. sunt Perioeci; similiter antipodes 2 antoecorum sunt et invicem Perioeci eodemque respectu antipodis ejusdem loci; adeo ut si habitator A sit antoecus respectu B et Perioecus respectu C, B C sunt antipodes; quae omnia facile patent ex fig: 6ta tabulae

§ 9us
De Latitudine geographica

R. latitudine et longitudine geographica pendent ars navigandi et geographia; siquidem sine eorum notitia cognosci non potest locorum situs.

quid est latitudo terrestris seu geographica?

R. est distantia loci ab aequinoxiali terrestri versus alterutrum polum, unde duplex est, nempe borealis et australis; hanc habent loca sita in hemisphaerio australi; illam vero loca sita in boreali; ejus quae mensura est arcus meridiani interceptus inter locum et aequinoxialem. patet sub aequinoxiali nullam esse latitudinem geographicam et sub polis esse maximam.

quid sunt circuli latitudinis geographicae?

R. sunt circuli paralleli respectu aequinoxialis, ideo dicti circuli latitudinis quia designant loca quae habent eandem ~~utrum~~ latitudinem; omnes enim qui degunt sub eodem parallelo cum aequaliter distent ab aequinoxiali habent eandem latitudinem: in globis artificialibus terrestribus solent in singulo hemisphaerio 9 ejusmodi circuli deliniari ab invicem 10 gradibus dissiti; proximus a aequinoxiali ab eo pariter 10 gradibus distat quamquam tot dari possunt quot sunt puncta in uno meridiano

in mappis chorographicis et topographicis plures tales circuli lattis notati colloquantur.

distantia Zenith ab aequatore caelesti est eadem cum distantia loci ab aequatore terrestri, et cum prior sit semper aequalis elevationi poli supra horizontem, id est = latitudini loci; sic latitudo loci est aequalis, id est, tot graduum cum elevatio poli supra horizontem istius loci.

illud patet 4to, quia distantia zenith a polo cum elevatione poli supra horizontem faciat 90 gradus et elevatio aequinoctialis supra horizontem cum distantia Zenith ab aequinoctiali id est = 90 gradus, ab altera parte, sed aequinoctialis distet ab utroque polo 90 gradibus; ergo dempto arcu communi manent inter Zenith et polum residua sunt aequalia, seu arcus ab horizonte ad Polum est aequalis arcui ab aequatore usque ad Zenith. itaque cum Lovanium latitudinem habeat circiter 51 graduum, polus pariter ipsi elevatur ad 51 gradus et ab eodem circiter distat 39 gradibus.

quomodo inveniri possit elevatio poli supra horizontem et consequenter quomodo reperiri possit latitudo alicujus loci tradit Astronomia.

§ 10us

De Longitudine Geographica et Primo meridiano.

quid est longitudo geographica?

Resp. est distantia loci a primo meridiano procedendo a primo meridiano versus ortum, quare distantia loci ab aequinoctiali versus polos vocatur latitudo loci et distantia loci a primo meridiano ab occidente versus ortum vocatur longitudo loci, cum terra utpote moraliter Sphaerica nec longitudinem nec latitudinem habeat?

Resp. quia veteribus terra cognita inter occasum et ortum a fine

Hispaniæ per Europam et Asiam ultra chinam protentum, longius est quam alterum ipsis notum ab ultimis finibus Lapponiæ usque ad extremam Africæ oram versus meridiem porrectam.

quod longitudo terræ computetur ab occidente in orientem potius quam ab aliis in occasum prorsus est arbitrarium; nisi quod antiquitas existimaret terram versus orientem terminari ad extrema littora hispaniæ, existimantes nil amplius superesse præter vastissimum mare: hinc prodierunt Columnæ illæ Herculis quibus inscriptum fuit non plus ultra: item nomen finis terræ quod ultimo galliæ promontorio impositum fuit.

quis est primus meridianus seu potius semimeridianus?

veteres Geographi post Ptolomeum eum ceperunt per unam ex insulis canariis, cui nomen Juno: Americam enim tunc necdum noverant. sed postquam hæc detecta fuit in assumendo primo meridiano inter Geographos non convenit: hinc aliqui primum meridianum locant in orientalioribus insularum flandricarum dictarum Sanctæ mariæ et Sancti Michaelis prout statuit van Langheren: alii in occidentalioribus earundem insularum quæ dicuntur Corvo et flores; plures Belgæ praesertim Batavi eum ducunt per montem altissimum dictum pico in Teneriffa Insula, quæ est una ex canariis.

Galli ex decreto Ludovici 13tii Regis Galliæ anno 1634 eum ducunt per insulam ferri, quæ canariarum est maxime occidentalis: alii alibi statuunt primum meridianum, et hinc saepe modica est confusio et discrepantia globorum terrestrium et mapparum geographicarum.

hinc et globos terrestres et tabulas Geographicas ad aliud longitudinis initium constructas conferre facias, seu latitudine et gradibus vel minutis, loca illa per quæ primus meridianus transire supponitur

inter se differunt; hinc v. g. tabulae, quae primum meridianum collocant in Insula ferri, et aliae quae hunc deutericum habent per pico Teneriffae, inter se differunt ad 3 fere gradus, nempe extremitas insulae ferri est tanto occidentalior.

Dictus est, à potius semi meridianus, quia per primum meridianum hic est intelligitur. Ejus medietas a polo ad polum v. g. per insulam ferri protensa, nam iste semi meridianus initium est et finis omnis longitudinis geographicae, adeo ut hac per 360 gradus, in quas aequinoctialis dividitur, a canariis insulis ad extremas orientis oras, puta Japonenses Insulas in veteri orbe tendat, et inde per novum orbem seu Americam ad easdem insulas regrediatur.

qui sunt circuli longitudinis geographicae?

R. sunt varii meridiani seu circuli transeuntes per polos mundi; dicti sunt circuli longitudinis eo quod designent loca habentia eandem longitudinem geographicam; nempe loca sita sub primo semi meridiano nullam habent longitudinem: quae sunt sita sub altera medietate primi meridiani habent longitudinem 180 graduum: quae vero sunt sub semi meridiano occidentaliori sed maxime propinquo primo meridiano habent maximam longitudinem scilicet 360 graduum.

2 loca sita sub eodem semi meridiano per polos mundi diviso habent eandem longitudinem, nam idem arcus aequinoctialis est mensura longitudinis utriusque, et arcus circulorum latitudinis istorum locorum respective intercepti inter primum meridianum et semi meridianum communem: et si sint inaequaliter longi, aequalem tamen numerum graduum continent, sed hi gradus eo minores sunt, quo minores sunt circuli latitudinis; nam non omnes gradus longitudinis (sicut tamen omnes gradus latitudinis sunt inter se aequales; nam quo locus aliquis magis accedit ad polum, eo minor fit circulus parallelus sub quo habitat.

quamvis tot concipi possent semi meridiani quot sunt puncta aequinoctialis, solent tamen sunt 36 in globis artificialibus et planisphaeriis denotari;

ita ut quivis 2 vicini ab invicem distent 10 gradibus, seu intercipiant 10 gradus Æquinoctialis; gradus à Longitudine in tabulis geographicis inscribentur Æquinoctiali, vel si ille absit alicui alii Æquatori parallelo; gradus à latitudine inscribentur in meridiano. hic porro notandum, qd, cum Sol videatur singulis 24 horis describere æquis passibus circulum æquinoctiali moraliter parallelum ab ortu in occasum, isto temporis intervallo successive transeat per semi merinos omnium habitatorum terræ et continuo per occidentaliores, ita quidem ut si nunc sit in certo semi meridiano post horam futurus sit in semimerino 15 gradibus occidentaliore, et consequenter computandi sit pro singula hora 15 gradus ut patet dividendo integrum circulum seu 360 per 24 quotiens enim dat 15.

transitus Solis per merinum cujusvis loci constituit meridiem respectu ejusdem (seu modo nostro computandi horas constituit finem 12æ ~~horæ~~ ante meridianæ ~~seu~~ et initium Pomeridianæ) ~~p~~ si semi merinus A sit uno gradu orientalior semi meridiano B, A habet 4 minutis citius meridiem quam B; et contra si A habeat meridiem una hora citius quam B, sequitur ~~meridianum~~ A esse 15 gradibus orientaliorem semi meridiano B: Igitur si sciatur quæ hora sit in diversis locis eodem temporis puncto, sciatur an illa loca sint sub eodem semi meridiano, qd fiet si eadem hora utrobique computetur, à uter locus sit orientalior altero et qt gradibus; seu v:g: si respectu A sit hora prima pomeridiana et respectu B 10a ante meridiana, cum A tunc habeat meridiem 3bus horis ante B, sciatur A esse orientaliorem B ter 15 seu 45;

Si respectu A sit hora 7a vespertina A respectu B hora 5a matutina, ut tum A habeat 14 horis meridiem ante B, sicut A et remotus à B versus orientem 210 gradibus seu potius versus occidentem 150 gradibus.

Similiter si Viennæ in Austria computent 12am meridiam dum nos computamus 14 minuta post 11am ante meridianam, sequitur viennam esse 11 gradibus et ½ orientaliorem Lovanio, ut tamen 46 minuta unius horæ citius Viennæ computentur; jam à pro singulo gradu computantur 4 minuta unius horæ et 46 divisa per 4 quotiens dat 11½: unde si quis ab occidente in orientem iter faciat, quoties 15 gradus percurret, toties una hora citius sol ipsi est meridianus quam loco à quo discessit: hinc dum alterum it locum 180 gradibus distantem a loco à quo discessit, ipsi meridies est certa feria dum est media nox est ante istam feriam in loco discessus; unde si alterum hemisphaerium emensum ad eundem revertatur – unde profectus est, uno die ante veniet illos ad quos reversus est, et diem dominicam vocabit diem lunæ; contrarium eveniet ei qui iter instituerit ab ortu in occasum: hinc fieri potest ut unus gemellorum eadem hora natorum et eadem hora mortuorum vixerit 2 diebus plus quam alter; nam si v.g. uterque tellurem circuiverit, unus ab occasu in ortum, alter ab ortu in occasum, tum unus vixisset 2 diebus plus quam alter, hoc est, numerasset 2 dies naturales + quam alter, licet a parte rei vixissent eodem tempore; nam primus itinerantium computabat dies naturales et integros, sed tamen insensibiliter minores 24 horis, ut alter e contrario habebat dies insensibiliter 24 horis majores.

quando investigari potest longitudo alicujus loci?

R. 1o observari potest per eclypsis lunæ hoc modo: si in diversis locis, quorum v.g. unius longitudo nota est adnotatur momentum quo eclypsis incipit aut finitur, quisque observatorum in suo notat horam. huic temporis differentia horaria, quæ incipit vel finitur, dabit differentiam longitudinis inter ista 2 loca, et proinde ex nota longitudine unius nos citius longitudo alterius: sic v.g. anno 173 die 8va januarii Manfretus observavit Romæ

Initium eclypsis lunaris hora 16ª 15 minutis et 32 secundis, sed Cassini junior Parisiis eiusdem eclypsis initium observavit audiisse hora 17ª et 35 minutis unde differentia horaria sit 40 minutorum et 30 circiter secundorum, hoc est, Roma est 40 minutis cum medio hora orientalior Parisiis; sed hora temporis valet 15 gradus, unde 40½ minuta temporis valent 10 gradus et 7½ minuta, et inde longitudo Romana excedit Parisiensem ad 10 gradus et 7½ minuta; sed longitudo Parisiensis a gallis (qui statuunt nempe primum meridianum in Insula ferri) statuitur esse 20½ gradus adeoque Romana iuxta illos est 30 gradus et 37½ minutorum; sed observatio illa quae fit per eclypses lunae difficilis est et incerta, cum initium et finis eiusdem non satis exacte observari possit: unde nunc in usu sunt eclypses satellitum jovis vel saturni quorum eclypses frequentissime sunt, quorumque initium et finem mediante telescopio facile quis observare potest.

Si loco cujus longitudo quaeritur observet aliquis certam eiusdem eclypsem, dum alius eandem observat sub loco, cujus longitudo nota est e.g. sub insula ferri, ubi galli figunt Iᵘᵐ meridianum; uterque sedulo notet horam sui loci qua eclypsis initium finemque habuit: hoc facto, cum ubique ista eclypsis appareat eodem tempore, si dicatur an illa loca sint sub eodem semi meridiano, an quot gradibus et minutis semi meridianus unius sit orientalior semimeridiano alterius; itaque si, dum contingit certa eclypsis, sit tantum hora prima in insula ferri et Loranii sit medium stilo pomeridianum, colligitur locum esse 22½ gradibus orientaliorem insula ferri seu primo meridiano juxta gallos; adeoque Loranii habere in hoc supposito longitudinem 22½ graduum.

Alia methodo id definiri potest, nempe dum 2 observatores in diversis locis sub condicto eadem nocte observant illud momentum temporis quo stella quaepiam utrique respectiva est in meridiano cuiusque et differentia horaria dabit differentiam longitudinis: e.g. si stella eadem hora sit in utriusque meridiano signum est ...

51 habeant eandem longitudinem. Sic si Stella v.g. Budae hora 9 vespertina observatur in meridiano, et Lovanii hora 8 vespertina, tunc differentia horaria erit unius horae seu 15 graduum; adeoque Buda est 15 gradibus orientalior Lovanio: igitur si longitudo Lovanii sit 22½ graduum, prout vulgiter a Gallis statuitur, longitudo urbis Budae erit 37½ graduum.

Ista super est methodus ope scilicet horologii portatilis, quod sine mutatione per plures dies cum sole concurrit, insuper in utroque loco habeatur horologium solare exactum: tum si horologium portatile Lovanii v.g. concurrat cum sole, et transferatur in alium locum, observaturque ibidem 4 minutis temporis seu hora serius monstrare eandem horam quam horologium solare, inde habebit locum illum 4 minutis esse orientaliorem Lovanio, sed 4 minuta horae valent uno gradu aequatoris, unde locus ille erit uno gradu orientalior Lovanio.

Cum ex praedictis methodis et praesertim illa Recentiores gravissimos errores antiquorum tabulis deprehenderint, emendarunt et urbes regionesque quae ad suas revocarunt sedes. In vasto Oceano locorum longitudines plures tentarunt, ut longitudine sagacita et habita latitudine nauta scire possit, quantum distet a primo meridiano, a patria et quacumque regione, verbo ut illi aeque sciat in aequore eiam ac si in via strata dignoscerent situm suum; si enim hoc publicari posset, summi in re nautica foret momenti; hinc non immerito Foederati Belgii ordines ac postmodum Angli praemium notabile designarunt, ei, qui id possit secundis ~~ex~~ mendare.

Articulus 2dus
Geographiae mathematicae.

De constructione et usu globi geographici mappaeque Ultimae

1ius

De Constructione globi geographici.

et si vox Sphæra et globi idem fere denotet, et Sphæram tamen vulgo intelligitur Systema globosum o... undique ... Sollidum; sed circulis quales in calo describuntur constat intus patentibus unde Sphæra ... globi cœlestis, qui aliis tamen e integer Sollidus cum inscriptis firmamenti plagis et constellatio nibus conficitur velutti in Astronomia traditur.

Duobus ... globis ... geographico ... fabrica ... sphæra ... conformi imagine exprimi solet, plene et imperfectiori ... magnu aliqu ... ficium

Dico conformi Imagine, o Solum, quia cælum terraque rotunditate sua imitantur. Sed præcipue quia in primo nempe globo cœlesti cælum cum Sideribus in eo contentis Suberno ..., ordine et magnitudinis apparentis discretione; in altero de qua hic loca cum suis Regionibus insulis et maribus velut in divina representatur; quæ omnia ut plene et accurate proponerentur et contemplari ... ... tum extra globos quam in ipsa eorum Superficie diversos, majores minoresque Excogitarunt circulos, de quibus jam ante ... in Sphæra Armillari actum e, eosque pariter a geographis in globo terraqueo ... dictum e.

... globo accuratius representatur et globum terraqueum quam et mappas planas; nam in Superficie globi omnia loca ... ordine et eadem proportione distantiæ quam in terra habent facile ... ... globus a geographicis hoc modo construitur.

1º formetur globus cavus quo major eo aptior, ex ære, ligno vel alia materia solida ejusque Superficiei obducitur charta ut in ea Scri possit.

2º ... centrum globi transmittitur virga ferrea vel ænea ... circa quam globus circumvolvi potest, extrema axis utrimque prominent, ut representant polos, quibus inscribitur circulus æneus globum cingens et representans meridianum, intra quem globus circa axem volubilis e, hic ... in 4 quadrantes, qui dividuntur in 90 gradus simplici divisione initio a polis, interdum tamen divisio finitur in polis et inchoatur ab æquinoxiali.

3tio in distantia quadrantis apotis ope Stili seu calami meridiano applicati, dum volvitur globus, in ejus superficie describitur æquator, qui dividitur in duos 360 graduum numeris et decadibus adscriptis procedendo tamen ab occa seu versus ortum; quia hi gradus designabunt longitudinem locorum.

4o quilibet 10us gradus æquatoris successive adducitur ad meridianum circulum et ope stili ab uno polo ad alterum stringendo semper meridianum in superficie globi notantur 36 semi meridiani inter quos concipiuntur tot alii qt st in æquatore gdu.

5o ille semi meridianus qui in superficie globi transit per gradum æquatoris assumitur pro 1o meridiano et procedo transit per illam canariarum insulam à alio loco ubi statuitur 1us meridianus, et ab illo (procedendo tamen versus ortum) notantur reliqui pro designatione longitudinis locorum, quæ longitudo numeratur in æquatore.

Praterea 1us meridianus dividitur in 4 quadrantes, qui dividuntur in duos denos gradus, sic ut divisio fiat procedendo ab æquatore versus polos ut ea ratione designentur latitudines locorum et circulos æquatori parallelos, qui per singulas decades notantur et inter quos concipiuntur totalis ~~et~~ qt mediant gradus nempe inter quas libet vicinos.

6o Item per decimumquemque gradum 1i meridiani applicando stilum ad meridianum circulum et volvendo globum describuntur circuli latitudinum qui st æquatori paralleli: adeoque in hemisphærio australi propria st 8 talis usque ad polum; nam in ipso polo 2 90mus gradus et totidem in hemisphærio boreali, similiter vero in superficie globi describitur uterque tropicus distans 23½ gradibus ab æquatore, item uterque circulus polaris à polo suo vicino distans 23½ gradibus,

7o in superficie globi delineatur ecliptica ope circini sphærici, seu cujus crura st tantisper incurvata: cuspis unius cruris ponitur in uno puncto circuli polaris et altera cuspide describitur circulus maximus, qui erit ecliptica secans æquatorem sub angulo 23½ gradus in 2 punctis diametraliter oppositis

Et quibus unit erit in puncto in quo aequatorem secat 1us meridianus et in eadem notatur principium arietis; vel et sumatur punctum diametraliter oppositum in circulo polari australi (nam eo casu debet unus pedicinorum fixi in puncto circuli polaris australis in quo illum secat 90us meridianus) et ibidem figatur unus pes circini et alio pede similiter describatur circulus maximus sphaerae, pariter designabitur ecliptica, ac tum in intersectione 1i meridiani notatur initium sig[ni] libet, et signum arietis in puncto diametraliter oppositae. fixo in alterutro ex his locis pede circini, ab illo signo incipiendo dividatur ecliptica in 12 partes = les et in cuilibet [illegible] grad. pro 12 signis zodiaci, quae progrediuntur ab occasu [illegible] representant similem motum solis annuum: sol [illegible] universum percurrit eclipticam procedendo versus ortum, et ita efficit [illegible] consultius [illegible], et ecliptica, prout et aequator et primus meridianus designatur. [illegible] circulos ~~[illegible]~~ parallelos aliquali cum ~~distantia~~ latitudine, et commode in suas 360 gradus dividi possit.

3o his paratis ac praesertim ductis variis circulis longitudinis et latitudinis superficiei globi inscribuntur seu pinguntur Europa, Asia, Africa et America cum suis respectivis regnis et provinciis ac primariis urbibus; item maria, flumina celebriores montes et singula notatu digna; sedulo observando ut singula ordine notentur in latitudine et longitudine quae ipsis in superficie telluris competunt; ut a dicta locorum inscriptione rite peragatur, nota esse debet eorum longitudo item latitudo, [illegible] saltem quo ad [illegible] loca quae extant in libris de geographia editis item in globis geographicis ante hac confectis, ac in mappis rite excusis, pro quibus tamen omnibus animadvertendum in multis praesertim antiquioribus non paucos errores occurrere qui per observationes recentiores emendati sunt unde ad has requirendum

vulgo globus construunt modo sequenti: sed placuit aliud promittere ut facilius ejus constructio intelligi queat.

1º assumatur in charta linea recta ad libitum major vel minor sed quo major eo aptior; nam tunc eo major est futurus globus, cui applicatur charta hæc linea designans æquatorem dividatur in 18 vel 12 partes æquales idque pro libitu; in sequentibus eam supponemus divisam 12 partes æquales hæc tota linea utpote designans æquatorem æqualis erit circulo maximo globi cui adaptabitur, ut postquam in charta totum depictum erit ut in 1a fig: tabulæ 2dæ exhibitur sic incidi potest ut totam globi superficiem tegat, in illa 1a fig: linea AB designat medietatem totius lineæ rectæ et con= sequenter semi æquatorem.

2º facta divisione totius istius lineæ designatricis æquatorem seu ut in fig: divisa est linea AB, quæ continet 180 gradus, in punctis 30, 60, 90 etc describantur arcus se mutuo intersecantes in punctis G et E quæ polos designant; et illi arcus transeant per illa puncta divisionis lineæ AB scilicet 30, 60, 90 etc ut autem inveniatur quomodo illi arcus se mutuo ita intersecantes describendi sint, geometria ipsa opus est, scilicet quæ docet, quando habeatur centrum circuli cujus arcus detur seu quomodo datis 3bus punctis inveniri possit centrum arcus per ea transeuntis; inveniuntur autem puncta G et E hoc modo: cum illa puncta exhibeant polos, et invicem debent dis= tare medio circulo maximo terræ sicut in fig: ad totam lineam AB; unde ex: g: in puncto medio scilicet inter A et 30 geometrice ducatur linea perpendicularis utrinque æque longa, ita ut tota sit = lineæ AB et talis ex: g: erit linea recta ducta ob [illegible] ad G, et deinde constanter procedendo demando scilicet per E et G parallelas respective AB, habentur omnia puncta in quibus sese intersecare debebunt dicti arcus.

3º deinde qualibet pars recta AB dividitur in suos 30 gradus adeo ut totus æquator sit divisus in suos in suos 360 gradus.

4º E punctis G et L intervallum 23½ graduum describantur arcus PH et hi erunt partes 12æ circulorum polarium, et repetatur pro reliquis partibus; illi a gradus reperiuntur in 1º meridiano designato in hac figura per arcum LAG, et qui divisus est in suos 180 gradus seu hinc inde in 90 gradus.

5º eodem modo e polis G, L sed intervallo 66½ graduum describantur arcus CZ et hi erunt partes 12æ tropicorum, similiter fiat pro reliquis partibus

6º deinde describantur e G et L arcus æquatori parallelos distantes ab invicem semper 10 gradibus.

7º sed cum linea GL exhibeat 1um meridianum, a G ad L per 10um et 20um gradum lineæ AB et ita consequenter per singulum quemque 10um gradum ducantur arcus exhibentes meridianos seu longitudines locorum.

Exhibitis sic circulis longitudinis et latitudinis depingantur orbis partes cum suis respectivis regionibus ita ut in latitudine et longitudine notentur eo ordine quem in superficie terræ occupant; et sic in illa fig. exhibetur 3 et 12ª seu 4ta pars globi terraquei ubi Africa et Europa continentur, fixo primo meridiano in Insula ferri; Africa designabit in sua positione totaliter, scilicet quam in superficie telluris habet litteræ a quadam designantia aliqua celebriora Europæ loca ut v.g. IS designat Islandiam, A Angliam, B, Bruxellas P Parisios G fretum gallicanum R Romam V Viennam C Constantinopolim S Isthmus Suez inter Africam et Asiam, J designat Jerosolimam, K mare Kaspium situm in Asia, M designat Insulam madagascar &c.)

8º globi superficies ita in planum conjecta ære incidatur, ne labor adeo molestus pro singulis globis sit repetendus.

9º E ligno formetur globus diametri paulo minoris et charta conglutinata super inducatur mox bifariam bissecanda, ut globus ligneus eximi possit, et tunc denuo conglutinanda, ut globus chartasius habeatur cavus.

10º Superficies globi chartasii vestiatur gypso donec superficies fuerit perfecte rotunda et habeatur globus diametri requisitæ idque explorare poteris circulo maximo datæ diametro in tabula lignea exciso.

11º Ejusdem circuli ope determinentur duo puncta diametraliter opposita in superficie globi et illa puncta erunt poli mundi, qualia sunt puncta G et E et similiter reliqua debent correspondere reliquis partibus globi.

ut globus navigationibus inservire possit, in ejus superficie assumuntur pro diversis horizontibus puncta, e quibus ducuntur 32 lineæ designantes totidem ventos seu mundi plagas respective ad illos horizontes, et illæ lineæ proprie sunt circulorum verticalium arcus; sed in arte navigandi vocantur rumbi, nam rumbi sunt circuli verticales loci dati seu eorum et horizontis intersectiones: istæ lineæ in superficie globi cum tali inflexione prolongantur ut singulos meridianos intersecent sub eodem angulo; dum a navis in suo cursu rumbum collateralem percurrit describit lineam quæ apud nautas vocatur loxodromia sed de his hic non agimus.

globus altero ex prædictis modis constructus collocatur in ligneo fundamento sustentante mediantibus 4 vel pluribus columnellis circulum ligneum latiorem cujus suprema superficies diccisimade ē distributa

et que horizontem representat; et primo quidem limbo interiori in 4 ~~partibus~~ quadrantibus juxta 4 mundi cardines, meridiem nempe, septentrionem, orientem et occidentem, et horum quilibet rursus divisus est in 90 partes equales, ita ut tota circulus sicut omnes alii circuli comprehendat 360 gradus; ultra istam jam distributionem ventorum, alii similiter venti distribuuntur, ita ut in toto 32 venti apponantur, adjunctis nominibus apud Latinos usitatis, imo et aliis prout hodie audiunt apud nautas, qui ordinarie in pixidibus suis nauticis utuntur nominibus Belgicis.

Nil deest.

Preterea in dicto limbo horizontali notantur 12 signa zodiaci, calendarium seu 12 menses anni &c; in limbo interno horizontis duas reperiuntur crena, per quas latus meridiani in gradus divisum secundum directam septentrionis ac meridiei extensionem, ad eam usque profunditatem descendit, ut una meridiani globique medietas precise extet supra planum lignei circuli, dum altera infra illud lateat; illa nobis hemispherium conspicuum oculis representat, hec inconspicuum.

ut per eam sine vacillatione meridianus globusque perpendiculariter attolli et deprimi possit pro rei exigentia ad diversas poli elevationes.

circa alterutrum polarem parvulus circulus meridiano aeneo affigitur pariter ex aere conflatus, vulgo dictus Cyclus horarius, superiori suo plano in 24 horas pro ratione diei naturalis distributus eoque modo collocatus ut centrum jaceat in axi mundi, cujus extremitati applicatur aeneus index, qui cuspide sua quoties globus convertetur circa suos polos; in meridiano omnes circa cyclum horarii partes perambulent, immobili manente globo cuilibet hora

potest applicari.

Puncto Zenith connectitur ~~[illegible]~~ per cochleam arcus aeneus magnitudinis quadrantis coeli, ide superiori sua Extremitate tali modo, ut inferior pro libitu circum circa verti omnibusque horizontis partibus applicari queat, divisus est in 90 gradus et vulgo dicitur circulus verticalis et quarta seu quadrans altitudinis.

in Basi globi vel in horizonte ad partem australem juxta meridianum collocari quoque solet pixis nautica utilis ad dirigendum globum versus 4 mundi plagas, ut horizon globi correspondeat horizonti mundi sed et meridianus meridiano

§ 2dus

De usu globi geographici

multiplex et jucundus est usus globi tum Astronomicis sed geographicis sed de globo coelesti alibi agetur, usus globi geographici consistit in sequentibus

1º in inspiciendo globum cognoscitur locus, quem qualibet provintia vel urbes respective ad aliam occupat.

2º cognoscitur per quas regiones vel civitates iter instituendum sit, ut ex loco dato ad alium recto itinere perveniamus.

3º cognoscitur situs regnorum, marium, fluminum. & c.

4º longitudo et latitudo locorum, quae in globo notantur, fiunt manifesta.

5º ex data latitudine loci, quae non differt ab elevatione poli supra horizontem ut ante dictum est invenitur dies longissima et brevissima totius anni pro isto loco, item alia plura ad globum spectant, quaedam selecta sequentibus Problematis proponuntur et resolvuntur.

Problema 1mum

invenire latitudinem et longitudinem loci in globo designati

in 4emplum sumatur Toletum in Hispania et Luxemburgum in Belgio, verso globo, nunc hunc nunc alium locum adduc ad meridianum aeneum et observa hujus meridiani gradum, cui occurrit locus datus, et quotus ille gradus fuerit, tot graduum erit latitudo quaesita dicti loci, unde pro Toleto invenies gradum latitudinis 40um et pro Luxemburgo gradum latitudinis circiter 50um utroque a casu latitudo est septentrionalis.

ut habeatur locorum longitudo rursus adduc locum datum ad meridianum aeneum et observa gradum aequatoris cui occurrit meridianus iste seu potius ejus mediatas, cui subjicitur locus datus, et quotus ille gradus fuerit tot graduum erit longitudo quaesita, siquidem in aequinox: 360 gradus longitudinis per ordinem notantur initio sumpto a 1o meridiano et procedendo ab occasu in ortum et sic pro priori assignato loco notatur gradus 14tus longitudinis, et pro posteriori 23tius, unde Toletum situm est ad gradum latitudinis septentrionalis 40um et longitudinis 14tum, Luxemburgum vero ad gradum latitudinis septentrionalis circiter 50mum et longitudinis 23tium.

Problema 2dum

invenire in globo locum, cujus data est longitudo et latitudo.

ex: gr: si petatur in globo assignari locus cujus longitudo est 34 graduum et latitudo 48 graduum; quaeratur in aequinoxiali gradus longitudinis propositus et ille adducatur ad meridianum aeneum; in semi meridiano cui subjacet ille gradus quaeratur gradus latitudinis propositus versus polum arcticum si latitudo sit septentrionalis si vero sit australis versus polum antarcticum, et sub illo gradu reperietur locus propositus. ut enim fabricentur globi terrestres, 1o stabiliri debuit longitudo et latitudo, ac tum locus quisque ibi collocatus est, ubi circulus latitudinis et semi circulus longitudinis concurrunt, unde in assignato 4emplo latitudo ejus foret septentrionalis, locus ille in globo reperiretur prope Viennam Austriae si a latitudo ejus foret australis situs foret versus terras ignotas australes ultra caput Bonae Spei.

Prob: 3:

invenire distantiam locorum per globum terrestrem.

Exempli loco quaeranda sit distantia inter Amstellodamum et Constantinopolem assumpto circino sphaerico si oportet, unum pedem applica Amstellodamo et alium constantinopoli, ac transfer deinde inter cuspides circini in aequatorem et numera gradus interceptos quos invenies v:g: 21, tribuendo singulo gradui 20 leucas Belgicas, facta multi: 20/420 Producet milliaria Belgica 420 pro quaesita dictarum urbium distantia, et pari passu procedi potest pro ratione milliarium apud alias gentes usitatorum.

alio modo sic inveniri potest urbium alterutram ut v:g: Amstellodamum applica meridiano et composito circulo verticali per numera gradus in verticali interjectos et reperientur 21 ut ante.

Probl: 4:

globum geographicum in loco dato ad eundem cum mondo situm componere.

Elevetur polus globi intra crenas horizontis ad altitudinem poli supra horizontem loci puta pro Lovanio fere 51 gradibus, tum globus cum suo fulcro ita vertatur ut meridianus aeneus fiat paralelus meridiano istius loci, quod moraliter obtinetur ope acus magneticae limbo horizontis inclusae; dum enim acus supra declinationis suae lineam quiescit, erit meridianus aeneus paralelus lineae meridianae loci, et axis globi respiciet axem mondi; locum datum ut in casu Lovanium applica meridiano et index horarius globi monstret meridiem, globus erit rite constitutus attento quod collocatus in mensa i tabula supponatur, ita superficies horizontis superior quodcumque vertatur maneat paralela cum vero horizonte. globo sic constituto, patebit situs aliorum regnorum et urbium respectu loci dati, et vertendo globum, ut alius locus adducatur sub meridiano constabit

quota sit hora apud nos dum ibi dem ē meridies et tunc index horariꝰ horam monstrabit nostram.

Probl: 5:

globum terrestrē ita constituere in loco dato latitud ut Sol omnes eas regiones illustret, quæ in ipsa tellure illuminantur.

Polus ille elevetur pro altitne loci dati, et locus datus sub meridiē ducatur, deinde in plano horizontali inveniatur liā meridna vel ope astronomiam vel ope pixidis nauticæ globus ita constituatur, ut meridius æneus sub vero merino loci; adeoq: globus tile ad mundi cardines dirigatur; adeoq: cū jam globus artificialis eundem ad solem situ habeat quē habet ipsa tellus, ea quoq: ejus pars illuminabitur quæ in terra illuminatur; pariter globo ita constituto, lucente luna, patebit quibusnā terræ locis luceat.

Si globus cœlestis ad eundem mundi situ dispositus et in eodem plano juxta terrestrem collocatus convertatur ab oriente in occidentem, tamquā in rei veritate videbitur, qua ratione et quibus horizontis plagis corpora cœlestia oriuntur et occidant, quænam perpetuo supra stant ō occidentia, quæve semper infra eum lateant ō orientia

Probl: 6:

Dato certo loco, invenire aliorū locorū situ secundum angulum positionis.

Assumatur pro exemplo v:g: Amstelodamū et Alexandria in Ægypto et quæratur in quā plagam ab eo vergat Alexandria Ægypti;

Extolle jam polum terræ borealem supra horizontem juxta latitnem Amstelodamensem gradibus circiter 52 $\frac{1}{3}$, et Amstelodamū adjunge

meri no, deinde circulũ verticalem applica puncto zenitti et tum trajice
p Alexandriam, et vide in quo loco stringat horizontẽ, et invenies qd
stringat versus plagam paulo orientaliorem, qmq: in pixidibus nauticis
vocatur Southwest by west in qua sita ẽ Alexandria respectu Amstello
qd si eadem opera nures in verticali gradus inter zenitti, hoc ẽ, inter
Amstelo: et Alexan: habebis distantiam inter utramq: civitatẽ, siã unus
locus in ea horizontẽ consistat plus qm 90 gradibus ab altero remotus,
qm deinde verticali õ potest attengere, ut v: g: in exemplo posito
Lima in regione Peruviana, sic age Amstello: sub meridiano consistente
vide an Lima orientalior, an occidentalior sit, et invenies ad occidentem
situm sub horizonte, igitur converte globum ad orientẽ donec liã
stringat horizon in loco notato, tum globo firmato ẽ diametro adhibe
creta, carbone û simili materiâ notam imprime; deinde tum converte in
priorem sitũ ut Amstello: denuo meridianũ occupet, erit nota impressa tanta
ab orientali meridiani latere supra horizontẽ elevata, quantũ liã ab
occidentali latere infra eundem depressa; hoc facto, verticalem nota super
impone ac vide quo in loco stringat horizontẽ, invenies q: 8 gradus
ab oriente versus 7trem, totidem q̃ gradus et opposito ~~lima~~ liã sita ẽ re-
spectu Amstello: ab occidente in meridiem.

Prob: 7:

noscere locũ Solis in eclyptica item ejus declinatioñẽ
quolibet anni tempore.

locus Solis haberi potest ex calendario inscripto e regione cujuslibet diei anni seque
ti modo:

Die 15 maji si velim scire qm gradum zodiaci sol occupet, quaero in
horizonte diem 15 maji, cui oppositũ video 25 gradum tauri, qui
quaesitus in globo ostendit verũ locũ solis ad diem propositum,
et eadem modo operandũ erit omnibus diebus totius anni, reflectendo

interem in anno Bissextili post 28 Februarii sequentem diem assumendam interem non omnino accuratius quidquid hac praxi indagatur, sed minusculo semper errore supposito: quapropter ut locum Solis exacte invenias, quaerendus est in Ephemeridibus motus Solaris, qui in hanc rem ex interioribus fundamentis Astronomiae ad annos et annorum dies supputatus est.
Declinatio Solis (quod idem est ac recessus Solis ab aequinoctiali, et contendit duplex nempe Borealis et australis) ad propositum anni diem sic inveniri potest: sumatur in exemplum dies 20a Maji item dies 10 9bris; quare juxta dictum dicta locum Solis in Ecliptica ad 20am maji et invenies 12um gradum Tauri signi Borealis, tum applica meridiano, et in eo numera distantiam inventi gradus ab aequatore, et reperies 15½ gradus circiter pro declinatione Boreali Solis ad diem propositum: pariter reperitur Sol 10 9bris in 18 grad. Scorpionis signi australis, tum adjunge meridiano et numera gradus meridiani a loco Solis ad aequinoctialem et habebitur declinatio australis Solis ad datum diem.
Iterum nota declinationem Solis majori quam globi praestare queunt certitudine et perfectione inveniri e tabulis declinationum Solis ad singulos anni dies ex Astronomia peritis conflatis.

Proble: 8:

Dato loco in zona torrida invenire duos anni dies quibus Sol eidem fit verticalis.

Locus datus ducatur sub meridiano, notetur gradus meridiani eidem respondens, deinde globo circa axem circumvoluto, notentur 2 illa Ecliptica puncta quae per gradum istum transeunt, tum ex Ephemeridibus evolvatur dies quibus Sol in illis Ecliptica punctis versatur, et his diebus loco dato fit verticalis.

Si notentur loca telluris per idem meridiani punctum transeuntia patebunt loca

zona torrida quibus Sol iisdem anni diebus fit verticalis, atque aparet, quibus anni diebus incolae in loco dato Ascii sint.

Prob: 9:

invenire ea loca zonae torridae quibus Sol dato die fit verticalis.

ad datum diem quaeratur locus Solis in ecliptica, et gradus eclipticae in quo Sol haeret ducatur sub merino; notentur loca telluris, quae, globo circumvoluto transeunt per illud meridiani punctum quod loco Solis imminebit, ea sunt loca quaesita: hac relatione etiam invenitur quinam incolae dato die Ascii sint,

Prob: 10:

determinare loca telluris ubi Sol data alicui cuicumque diei hora est verticalis. locus Solis ad datum diem in praecedenti Problemate repertus ducatur sub meridiano, et index horarius ad 12am noteturque punctum meridiani illi respondens; tum si hora data fuerit ante meridiana ea 12 horis subtrahatur, et globus versus occasum vertatur, donec horam residuam monstret index horarius, et ita locus quaesitus erit sub puncto meridiani paulo ante notato constitutus. si hora fuerit pomeridiana, globus similiter versus ortum promoveatur, donec index horarius horam datam monstret; ita denuo locus quaesitus respondebit puncto meridiani paulo ante notato. quod si notentur loca, quae cum loco reperto in eodem merini semicirculo existunt, patet quinam dato temporis momento meridiem habent; et semicirculus oppositus merini monstrat loca, in quibus media nocte: sic v.g: in exemplum sumatur cuinam terrae loco Sol sit verticalis dum Lovanii 21 maji est medium septimae matutinae, Lovanium loca sub meridiano et indicem applica horae 12ae et globum verte in occidentem (quia cum sit ante meridiem Sol Lovanio est orientalis) donec index pertranseat horas 5 $\frac{1}{2}$, tum firma globum et numera declinationem Solis illius diei (quae tum circiter est 21 gradum Borealis) in merino ab aequatore in Boream et signum ibi imprime globo terrestri quod incidat in latitudinem Borealem 21, et in

longitudine distabit Lovanio circiter 82 gradibus et longe ab Urbe Surata Indiæ Orientalis, qui est locus cujus vertici Sol ad datum tempus incumbit.

Prob: 11:

Data qualibet diei vel noctis hora, beneficio globi ostendere omnia loca, quibus Sol oritur et quibus occidit, quæ meridiem vel mediam noctem, quæ diem vel noctem habeant.

inveniatur locus terræ juxta Prob: præcedens, ubi Sol est verticalis, tum locus ille constituatur in zenith horizontis lignei seu depositata elevetur polus quantum ejus loci latitudo postulat. tum loca in horizonte ortivo constituta ea sunt, quibus Sol occidit, in horizonte occidentali, quibus oritur, quæ sunt in meridiano superiori, meridiem, quæ sunt in inferiori mediam noctem habent: tandem in hemisphærio superiori dies, in inferiori nox est.

hinc deducitur, quod cum tempore mediæ eclypsis luna sit in gradu ecclypticæ loco Solis opposito, per præsens Problema definiri potest quænam telluris loca videant eclypsis medium, quibus eo tempore occidat et quibus oriatur.

Prob: 12:

invenire quænam hora sit in aliis locis dum in loco dato est meridies vel alia diei hora.

in globo locum habitationis datum adduc ad meridianum et indicem applica horæ 12, deinde converte globum, donec alter locus sit sub meridiano et index ostendet differentiam horariam inter utrumque locum quæsitam: v.g: si Parisiis sit hora 12, et sciatur quota sit Viennæ in Austria applica Parisios meridiano et indicem horæ 12 postea verte globum donec Viennam sub sit meridiano, aspice indicem horarium, qui designabit horam quæ est Viennæ nempe circiter designabit horam primam quam a parte rei Viennæ computant.

praefata methodus mechanica est, et inveniri potest alio modo scilicet reflectendo locorum longitudines, nam ut ante dictum est, pro singulis 15 gradibus differentiæ una hora differentia est, ita ut qui 15 gradibus occidentalior est altero numeret unam horam serius quam alter.

Similiter et alia 4 ante dictis Problematibus alia via resolvi queunt, Beneficio globi multa alia demonstrari possunt, quae, ne nimis Prolixi simus Praetermittimus.

§3tius

De Mappis geographicis

mappa geographica est fig. plana hemisphaerium telluris vel quandam ejus partem repraesentans, à si mavis est hemis: terrestre in planum projectum, vel pars quaedam Superficiei globi terraquei in planum projecta.

Recenseri possunt 4 Species mapparum, quarum 1a Species est mappa universalis, quae nempe Superficiem globi terrestris repraesentat totam, hoc est, in 2 planis circularibus projicitur seu repraesentatur utrumque hemisphaerium, et hinc talis mappa <u>planihemisphaeria</u> vel simpliciter <u>planisphaeria</u> dicitur.

2da Species est mappa generalis, quae unam tantum 4 4 mundi partibus repraesentat ut v.g: Europam, Africam, Asiam vel Americam.

3tia Species est mappa particularis, quae exhibet regnum aliquod notabile v.g: Hispaniae et talis mappa <u>Cosographica</u> dici potest.

4ta Species est mappa Specialis seu particularissima quae regni ejusdam partem vel provinciam particularem exhibet, qualis est Brabantia, et mappa talis topographica nuncupatur. projectio orbis terrestris vel partis ejusdem in planum nihil est aliud quam repraesentatio illius prout apparet oculo in tabula vitrea posita inter oculum et rem projiciendam seu repraesentandam. Duplex considerari potest projectio Sphaerae, videlicet si oculus concipiatur aliquo intervallo distare a Sphaera projicienda, et projectio vocatur orthographica; Lo 2do si oculus constituatur in ipsa superficie Sphaerae projectio vocabitur <u>Stereographica</u>; planum in quo Superficies Sphaerae projicitur seu depingitur, proprie hic est circulus Sphaerae maximus positus inter oculum et Sphaeram projiciendam, hic à proprie attenditur 1a projectio, eo quod tunc partes Superficiei Sphaerae depingantur magis accurate juxta ordinem et proportionem quam in Superficie Sphaerae habent. caeterum fundamenta hujus projectionis proprie sumuntur 4 principiis optica et perspectivae

Prob: 1.

mappam universalem construere seu hemisphaerii: telluris in planum projicere oculo in polo hemisphaerii opposito constituto, hoc est, a plano projectionis

Semi diametri terrestris intervallo in api
telluris remoto, ita ut deliniatur hemis=
phaerium -pntale vel australe.

1º AC v.g. in fig: 2da tabula 2da e centro C intervallo quocumq: AC descri=
batur circulus AEBG seu planum projectionis, et hic circlus erit Equator;
nam hemisphaerium telluris projiciendum in medio habebit polum.

2do e eodem centro ducatur circulus alius concentricus aliquo intervallo
a priori distans, cujus limbus in 360 partes dividatur.

3. cum circli distantes in eodem plano cum oculo instar rectorum aparent, ut tradit
optica, et omnes meridiani per polum transeant; adeoq: oculus in communi
intersectione constitutus in plano omnium meridianorum sistit; per centrum C et
denos quoscumq: gradus (à si planum projectionis majus fuerit per 5nos Imo Singulos
gradus) ducantur recta AB, GE &c qua merinos representent, ita ut CA sistibeat
partem ii meridiani.

4to regula ad punctum E applicata ad denos (à si planum projectionis fuerit ad
quinos Imo Singulos) gradus quadrantis GA ducantur recta occulta E10, E20,
E30 &c. et per puncta intersectionum recta AC nempe 10, 20, 30 &c. e puncto C descri=
bantur circuli concentrici, qui erunt circuli paraleli seu latitudinum per singulos de=
nos gradus descripti.

5o loca quorum longdo et latido datur ita inscribantur: in Equatore AEBG nu=
merentur tot gradus, qt latitudo data exigit, et regula ad istum gradum v.g. 60um
et punctum E applicata plumbagine ducatur recta E60 et e centro C alia recta
ad equatorem juxta longnem datam computando ut in fig: ab A versus G
et punctum intersectionis lia latitudinis et longnis erit locus designatus, v.g.
si latido sit 60 et longdo 47½ graduum, ducatur lia recta CIO, et hac erit lia
longnis, et tunc e centro C ad intervallum C60 intersecatur lio CIO, et punctum
intersectionis sibi ut punctum I erit locus desideratus.

6o Si longitudini substituas ascentiones rectas singulorum graduum semi circuli
Eclyptica et latitudini declinationes eorumdem, eodem artificio notentur ~~puncta~~
quaecumq: Eclyptica per quae ducta curva Eclypticam representabit.

hac ratione mappa universalis unius hemisphaerii erit confecta, ita ut ei inscribi possent loca secundum long.nem et latit.nem competentes: et eodem modo conficies mappam alterius hemisphaerii

hac methodus mappas universales describendi omnium facillima ē, sed praeferuntur mappae, quae oculum in plano aequatoris constitutum supponunt; sed quoniam situs ecclypticae ad tellurem singulis momentis mutabilis sit in superficie telluris, suum ad rigorem eigas locum ō habet, ita tamen ō raro in ea deliniari solet, qualis aliquo diei momento situs ejus in tellurem ēē solet, nempe ut principium Arietis vel librae sit in intersectione primi meridiani et aequatoris

Problema 2dum

mappam universalem construere oculo posito in plano aequatoris et semi diametri terrestris intervallo a plano intersectionis remoto ita ut deliniatur hemisphaerium orientale vel occidentale

1º in plano describatur circulus ABCR uti in fig: 3tia ejusdem tabulae ut in ejus plano deliniatur hemisphae: orientale, qd continet Europam Asiam et Africam cum suis respectivis maribus; sed in altero KFBE deliniatur hemisphae: occidentale continens Americam suis maribus circumfusis: hoc posito semi circulus ABC, qui ō differt a semi circulo FBE erit primus meridianus.

2º ex data positione oculi in polo meridiani patet, lineam KBR repraesentare totum aequatorem, et hic punctum B assumitur pro principio librae adeoq: principium arietis erit in R qd ō differt a puncto K.

3º recta AC ad aequatorem KB perp.laris repraesentare potest axem telluris et simul ē 90mus meridianus, hoc ē, distat 90 gradibus in supposito a principio librae, eadem recta ē ē medietas coluri solstitiorum, punctum C adeoque et punctum F designat polum Borealem, quia in mappis Borea solet occupare partem superiorem, qp punctum A item E repraesentat polum australem.

4º ut circuli long.nis, qui st meridiani, item circuli latitudinis locorum qui st circuli aequatori paraleli in mappa rite notari possunt, singuli quadrantes circli ABCR, idem ē de altero FBEK, dividuntur in suos 90 gradus procedendo ab aequinoxiali versus polos; sed ut evitetur confusio, in figura solomodo singuli deni

gradus notantur: his positis circuli Coluris seu meridiani habentur hoc modo: E polo A ad singulos denos gradus oppositi quadrantis CB item CR ducuntur lineae occultae secantes aequatorem BR in certis punctis TT, tum per polos AC et per singula puncta T describantur arcus ATC et in alio hemisphaerio arcus FTL qui erunt meridiani desiderati, quibus in mappa juxta aequatorem BR vel KB adscribuntur competentes longitudinis gradus per decades, et in qualibet decade juxta aequatorem ē notantur singuli gradus.

quomodo ā possit reperiri centrum circuli describendi, seu ubi nam debet poni pes circini ut per puncta T et AC describatur arcus docent principia de circulis.

5º Simili prorsus ratione ut habeantur circuli latitudinum E puncto R ad singulos denos gradus oppositi quadrantis AB item oppositi quadrantis BC ducantur occultae secantes axem AC in certis punctis OO, quibus rite notatis per singula puncta O et denos gradus utrimque respondentes ducuntur arcus qui repraesentabunt circulos aequatori paralelos, prout oculo apparent et proinde erunt circuli latitudinis locorum ut videre ē in eadem figura.

Ceterum gradus latitudinis ō H dixi, ut in fig: vides, sed ē singuli in mappis notantur juxta primum meridianum prout hic ē ABC.

6º utrique tropicus eodem artificio, quo circuli latitudinum, describitur per puncta utrimque 23 $\frac{1}{2}$ gradibus ab aequatore remota, et punctum in axi AC, quod habetur E puncto R ducendo rectam ad punctum distans 23$\frac{1}{2}$ gradibus ab aequatore BR in quadrante opposito AB sive BC.

7º Item circuli polares eodem praxi notantur, sed per puncta 23 $\frac{1}{2}$ gradibus a polis, i: ē: 66$\frac{1}{2}$ gradibus ab aequatore distantia.

circuli isti ō exhibentur in figura tabulae sed conspici possunt in mappis universalibus.

10 Si lubeat in mappa exhibere Ecclipticam seu ϙ: una ejus medietas describatur per puncta aequinoctialia BetK, ita ut maxima divergentia ejus seu sinus circulorum sit in punctis solstitialibus sive in illis punctis, in quibus tropici secant axem AC et FB. Zodiacus sic exhiberi lus ē in planis sphaeriis ita ut divisus sit in 12 signa Zodiaci quorum quilibet competit 30 gradus.

8º peractis lineis circulis in utroque planisphaerio rite ductis nihil superest ut mappa totaliter perficiatur, nisi ut, regna, notabiliores urbes, insulae, maria, lacus, flumina et alia notatu digna suis locis inscribantur, hoc est, observatis latitudine et longitudine locorum, adscriptis passim eorum nominibus prout in mappa universali videre est, his factis convenit ut singula regna diverso colore dilucidantur ut eo facilius eorum limites dignoscantur.

Prob: 3:

construere mappam generalem nimirum quae Europam, Asiam, Africam vel Americam repraesentat.

nil aliud hic opus est nisi ut pars mappae universalis juxta Probl: praecedens, sed sub majori forma deliniatur: major forma habetur duplicando et 3plicando distantias meridianorum et parallelorum latitudinis; dum enim distantia 2plicatur spatium fit $\frac{4}{1}$× et dum 3plicatur fit $\frac{9}{1}$×; ratio est quia ut docet geometria, dum simplices lineae augentur, spatia augentur in ratione quadratorum; dum enim una linea est dupla vel tripla alterius, tum ejus quadratum fit $\frac{4}{1}$plum vel $\frac{9}{1}$plum: hic supponitur duplum et processus sit sequens.

1º in medio mappae a margine inferiori ad superiorem ducatur recta repraesentans meridianum medium sive transeuntem per medium istius mundi partis quam libet exhibere, et in cujus meridiani plano oculus supponitur consistere pro projectione, tum in istam lineam a mappa universali transferantur parallelorum distantiae duplicatae et hac ratione mappa fit $\frac{4}{1}$ spatiosior quam est illa terrae portio exhibita in mappa universali; si distantiae 3plicarentur juxta praedicta fuerit $\frac{9}{1}$×.

2º radiis parallelorum ~~duplicatis~~ latitudinis duplicatis quibus in mappa universali fuerunt descripti describantur paralleli latitudinum ad singulos quinos gradus ut videre est in mappa Europae

3º tum in istos parallelos jam descriptos a mappa universali transferantur meridianorum distantiae duplicatae et similiter puncta in parallelis hac ratione determinata, describantur meridiani per singulos 5nos gradus uti in Prob: praecedenti et hi meridiani sunt circuli longitudinis locorum.

4º his peractis in utraque margine laterali mappae notantur singuli gradus latitudinum qui est in hoc meridiano, si hic deliniari debeat, sed in margine superiori et inferiori notantur singuli gradus longitudinum ut iterum videre est in mappa Europae.

observa marginem superiorem in modernis mappis exhibere Boream: ꝗ inferior austrum, et pars quæ ē ad dexteram mappæ, ē ē, ad sinistram intuentis, occasum; proinde ea quæ ad dextram intuentis, ortum; si ā in quibusdam mappis antiquioribus pars superior ō repræsentet boream, tum equidem in illis signum aliqꝗ oppositum ē, unde mundi cardines dignosci possunt. his positis, superē, ut Regna et Provinciæ, civitates et alia loca mappæ [illegible] locis inscribantur eo modo, qui pro mappis universalibus indicatus ē, tunc si lubet diversæ regiones diverso colore deliniantur, sicq: mappa generalis erit rite constructa.

Prob: 4:

construere mappam particularem alicujus regni, ut Hispaniæ, Hungariæ, galliæ &c.

quia hujusmodi mappa tam in longitudine qm latitudine paucos gradus continere solet, puta 8 vel 10 et raro 15 ā 20, idcirco circuli ā potius arcus circulorum longitudinis tam latitudinis inveniuntur et a lineis rectis vix different, itaq: constructio ē hujus modi,

1º assumatur in charta folio spatium quadrangulare tantæ magnitudinis quantæ velis eē mappa, tum utraq: margo lateralis dividatur in tot partes = qt sunt gradus latitudinis regni, cujus mappa formatur; deinde per divisionum puncta ducantur lineæ quæ repræsentabunt arcus circulorum latitudinis æquatori parallelos, et hæ lineæ vix a rectis differunt, ut ex inspectione mapparum alicujus regni patet.

2º similiter margo superior item inferior secatur in tot partes æquales qt sunt regni gradus longitudinis, sed partes illæ in margine superiori quæ polum borealem respiciunt minus ab invicem distant, quo minus a polo absunt, dum scilicet deliniatur regnum aliqꝗ in hemisphærio boreali situm; si verò deliniaretur tale regnum ex hemisphærio australi, quo magis ad polum antarcticum accederetur eo ē plus meridiani versus polum ad invicem accedunt.

per divisionum puncta sibi correspondentia ducantur lineæ, quæ repræsentabunt circulos longitudinis sive meridianos et secabunt praecedentes lineas perpendiculariter.

3º cum margo mappæ superior Boream denotare soleat, ex jam dictis regnum situm

in hemisphaerio Boreali notatos debet habere gradus longitudinis minus semper ab invicem distantes in margine superiori quam in inferiori; idque cum proportione accessus ad Polos; et si regnum situm sit in hemisphaerio australi, e contrario in superiori margine magis a se invicem distant quam in inferiori; ratio est quod gradus longitudinis fiant eo minores, quo magis ad polum acceditur; sed gradus latitudinis ubique sunt aequales.

4o intervalla graduum secari solet in qualibet margine in 6 partes aequales ut quaelibet denotare possit 6tam partem gradus i: e 10 minuta: tum mente concipiuntur lineae inter praecedentes lineas.

5o his peractis super est ut urbes et alia regni loca quorum latitudo et longitudo notatae sunt, suis locis in mappa ordine notentur. Similiter notantur lacus, montes, flumina juxta suas directiones et inflexiones, item notentur maria adjacentia quae intra spatium mappae sita sunt. ut particulares regni partes facilius distinguantur diverso colore deliniantur.

6o in calce a fronte mappae adjicitur scala leucarum, hoc est, quidam unus gradus latitudinis dividatur in tot partes aequales, quot continet leucas istius regni, et plerumque ponuntur plures species leucarum quae omnia ad oculum patent contemplanti mappas particularium regnorum; itaque si quis scire cupiat quot leucis duae urbes alicujus regni ab invicem distent, accipiat earum distantiam ope circini et applicetur scalae vel e contra ope circini ex scala sumatur intervallum aliquot leucarum et exploretur quoties illud continetur inter propositas urbes, sicque habebitur distantia brevissima in leucis; sed quia viae a recta tramite fere semper deflectunt evidens est quod itinerandum sit oporteat plures leucas perficere quam si via foret recta.

Tandem in talibus mappis non raro apponuntur signa quaedam compendiosa et quae breviter explicata indigitari possunt quaenam notatu digna circa loca notabiliora occurrant, signa a hoc cum sint arbitraria plenius hic illustrare nostrum non est

Prob: 5.

construere mappam specialem vel specialissimam quae provinciam minorem utpote: Brabantiam vel partem ejusdem exhibet.

hic duplex methodus seu praxis adhiberi solet quarum una e eadem cum praedenti

Prob: ; hoc unice notato, qd hic loca longis et latitud. o solet dimantur ex singulos gradus, sed ex singula dena minuta et proinde sunt $\frac{6}{1}$ + loca. Cetera reliqua fiunt ut supra. alia praxis praedenti opposita fit e dimensionis geometricas, scilicet eligendo certa puncta longiori stationes, e quibus plura circum vicina objecta conspici possunt, et sequentem in modum pergi potest.

1º Eliguntur 2 stationes commode A et B Fig: 4ª tabula e quibus plura objecta in media e primunda videri possunt, ut st templorum turres, castella, monasteria, molendina, montium vertices in quibus habentur vel ponuntur signa conspicua e stationibus A et B.

2º Stationum intervallum debet e valde notabile (illud appellatur basis) idq: ut operatio fiat expeditior; puta qd complectatur unam vel aliam leucam a saltem plures centenas virgas, sed quia virga o facile discernuntur, sumuntur decades virgarum et a multis solent poni 100 decades, seu 1000 virga pro leuca itineris.

Basis AB juxta principia geometriae practicae mensurari debent, quo facto in charta speciosa ducitur recta AB tot partium scalae in hunc finem constructae qt basis AB in campo continebat virgas a virgarum decades.

3º ope graphometri qd e instrumentum mensorium quo utuntur geometrae, e statione A fit colimatio in objecta B, 1, 2, 3, 4, 5, C &c quae in vicinia st conspicua e A, observando et annotando singulos angulos quos radii visuales cum basi AB formant, illosq: ope transportorii in Fig: ad punctum A formamus.

4º Tum relicto signo in statione A conspicuo e statione B transibus ad stationem B e qua e fit colimatio in eadem objecta ut ibidem habeantur anguli quos radii visuales formant cum eadem basi AB, eosq: ut signa in Fig: formabis ad punctum B; ut puncta in quibus radii visuales in idem objectum e stationibus A et B directi sibi occurrunt, dabunt in Fig: veras positiones objectorum eodem ordine et proportione distantia prout in terra existunt.

5º Erigantur nunc duæ aliæ Stationes sed quarum una debet esse locus objecti, cujus positio per præcedentem operationem fuit determinata, ut v. g. punctum C et alia Statio erigatur pro arbitrio in alio quodam puncto v. g. G.

6º hanc novam basem CG mensurabis eodem modo quo supra mensurata est AB, et ita explorabis in campo angulum BCG, qui in figura constituit lineas BC et GC, deinde curabis ut linea CG in charta constituat tot partes scalæ quot in campo Basis CG continebat virgas aut virgarum decades.

7º tum primo ex puncto G colimabis in objecta 6, 7, 8 eodem modo prout ex puncto A factum fuit in alia objecta et sedulo annotabis angulos, quos radii visuales formant cum Basi GC, deinde relicto Signo in G colimabis in eadem objecta ex puncto C, eodem modo prout 4to loco factum fuit ex puncto B in priora objecta: tunc puncta in quibus radii visuales in idem objectum 6 7 8 ex Stationibus G et C directi sibi occurrunt, rursus dabunt in figura veras eorum positiones et est respective ad objecta 1æ operationis.

8º Si præcedentes operationes per totam provinciam v. g. Brabantiam repetantur tandem absolvetur mappa desiderata, hoc est, habebitur vera positio omnium objectorum, quæ qualibet operatione ex utraque Statione ejusdem basis sunt observata; ubi inter operandum est sedulo notari debent situs notabilium montium, quæ qualibet operatione ex utraque Statione ejusdem basis sunt observata, quod facile erit si in diversis angulis montis, lacus vel Sylvæ observatæ erigantur signa conspicua in quæ fiat colimatio ex Stationibus, quæ tunc serviunt. Simili fere modo notabuntur directiones et inflexiones fluminum quæ provinciam perfluunt. &c.

9º observari quoque debet locorum latitudo; sed dum latitudo unius loci seu urbis est nota, aliorum locorum latitudo sponte innotescit, attendendo quod, si cuilibet gradui latitudinis tribuantur 20 leucæ itineris, una leuca valeat 3 minutis unius gradus.

latitudo notari solet in utraque margine laterali mappæ, nempe in latere orientali et occidentali, idque per singula minuta a minutorum decades et in eum finem ducuntur lineæ ab invicem distantes 10 imo aliquando 5 et minutis.

Simili ratione investigari et notari debet locorum longitudo per singula minuta vel minutorum decades quae in margine inferiori et superiori notantur per lineas ut supra: ubi observa quod in margine superiori notari solet Borea, qui in quibusdam mappis designari solet per figuram Lilii cujus vertex ex praxi recepta Boream indicat et qua mediante innotescunt 4 mundi cardines seu 4 venti cardinales.

10 o Basis AB in fronte ac ad calcem mappae formatur scala seu ex planisferarum ut ejus ope per circinum explicari possit distantia urbium vel aliorum locorum, quae in mappa habentur.

Tandem fit per praxim praecedenti formatio mappae singularium provinciarum ejusdem regni ex illis conjunctis surgit mappa quam maxime accurata totius regni et similiter si eadem methodo procedatur habebitur mappa aliorum regnorum, adeout et hanc praxim haberi possit mappa generalis totius Europae, Asiae, Africae et Americae et mappa universalis totius orbis terrarum; sed labor et expensae forent immensae; interim haec praxis collata cum praecedenti maxime conducit ad perfectionem geometriae

§ 4tus
De usu mapparum geographicarum

Ex contemplatione mapparum noscitur latitudo item longitudo loci in mappis exhibiti, nam pro latitudine reflecti debet ad lineam quae per locum transit ex una margine laterali ad alteram vel si talis in mappa non sit expressa, tunc illa, quae duci concipitur denotat latitudinem; sed pro longitudine observari debet linea transiens per locum ex margine inferiori ad superiorem, vel quae talis ducenda foret, ex illis duobus observatis habetur longitudo item latitudo loci.

Similiter ex inspectione mapparum innotescit differentia longitudinis item latitudinis locorum, quae in mappa notantur hoc est, an et quantum unus locus magis quam alter distet ab aequatore sive a polo, item quinam sit altero orientalior vel occidentalior

adeoque uter locus habeat citius meridiem.

patet ē qua tramite et pp qua loca incedendū sit ut ē dato loco ad aliud via recta perveniri possit. Cognoscitur an in regno cujus mappa habetur occurrant lacus, montes, deserta &c. item cognoscuntur flumina et directiones eorū quae regna pareant, item an et quale mare adjaceat et similia nam fluminū item marium nomina ipsis adscribi solent.

E mappis reperitur distantia urbium et locorū, quae in mappa notantur hoc modo: si agatur de mappa generali, qualis ē mappa Europae vel alia ope circini communis exploretur locorū distantia figendo unū crus super uno loco et aliud crus super altero loco: tum manente eadem circini apertura transferatur ad marginē lateralem mappae ubi gradus latitudinis notati sunt, ut constet qt gradibus et minutis loca ab invicem distent, et ē isto graduū et minutorū numero cognoscitur numerus leucarū, quibus loca ab invicem distent, ut si cuilibet gradui latitudinis tribuantur 20 leucae communes Belgicae seu 15 germanicae; si vero agatur de mappa peculiari vel speciali cujusdam regni vel provinciae distantia locorū in leucis ejusdem provinciae (quibus ō raro apponuntur leucae variarū specierū) ope scalae quae in fronte ū calce mappae apponi solet, eaque facile habetur ope circini ponendo ejus crura super utrumq: locū et istā circini aperturam transferendo ad scalā, si ā distantia locorū excedat aperturā circini, tunc praestat ope circini ē scala desumere aliqt leucas tumq: explorabis quoties istud intervallū certam incedendo inveniatur inter utrumq: locū; sed quia plerumq: ō datur via recta tendendi ē uno loco in aliud evidens ē viam communem quae tenditur de loco in locū, pptr incurvationes ejusdem fore longiorem qm ē via recta & scalam repertam.

Similiter ē mappis patet versus qm mundi plagam unus locus ab altero divergat, et plura alia jucunda aeque ac utilia e mappis geographicis detegentur.

Sectio 3tia

De Hydrographia

§ 1us

De mari in generali ejusq: Salsedine

mare dicitur congregatio aquarum quæ descriptio potissimum respicit mare illud qd vocatur oceanus et veluti truncus in ramos dividitur seu in diversa maria particularia.

undenam provenit Salsedo maris?

R. ex particulis Salinis aquæ ~~[illegible]~~ permixtis, qd inde patet, imprimis ex modo quo conficitur Sal noster usualis, sicut aqua marina mittitur in aliquam fossam, ex qua vi caloris aqua in vapores resoluta attollitur, remanentibus in fossa Salis partibus Salinis. id patet 2do ex eo, qd si aqua marina in Calabo Superimponatur Contusam Ignis, aqua in vapores resoluta remaneant in fundo Calabi Salis partes Salinæ.

dubium nullum esse potest attento qd mare transeat per plurimos terræ tractus hinc inde occurrat aliquibus fodinis Salis ex quibus plurimas particulas secum defert eas resolvens et Sibi permiscens aquæ maris Salsedinem inducit.

id quare in aliquibus locis visi circa ostia fluminum aqua marina est vix Salsa?

R. quia aquæ fluviales quæ dulces sunt in magna copia eo advehuntur. ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~

id quare non fit magis Salsum ex eo, qd continuo transeat ad dictas fodinas Salis; unde necesse videtur varias Salis particulas debere Sibi Immiscere.

R. quia dum particulæ aquæ ad certum Salsedinis gradum pervenerunt, non valent amplius partes Salis Superare quia nimirum particulæ aquæ prioribus Salis particulis Imbutæ, amplius nequeunt Sese insinuare intra poros partium Salis, quæ tamen insinuatio requiritur, ut fiat Salis dissolutio; vel si adhuc aliquas partes in Initio dissolvant, illæ postea gravitate sua fundum petunt, ubi reliquis coagulatæ sunt.

Nil Decet

sed quare mare non fit in dies magis salsum siquidem 4 ab eo vapores attollantur?

Rx quia in quantum 4 mari attollitur per vapores, in tantum similiter aque dulcis 4 fluminibus et ductibus subterraneis in mare relabitur.

ē possit hic peti quare mare non redundet siquidem in illud maxima aque copia indesinenter intret per flumina?

Rx quia in quantum aqua in illud influit per flumina in tantum similiter 4 ipso egreditur per subtiles vapores quibus aliqui addunt ductus subterraneos.

§ 2dus
De Oceano et varia ejus divisione

magna illa aquarum congeries ipsam terram interfluens oceanus dicitur ita ut sit quasi complexum 4 maribus communicantibus, an ā omnia maria inter se communicant, dubitari possit 4 eo, quod mare caspium et mare mortuum manifestam communicationem cum oceano non videantur habere, reliqua ā maria inter se communicant ductibus productis sectis; unde ob aliquibus vocantur lacus lacus; ē ā plausibile ē hec maria communicare cum reliquis idque per meatus subterraneos attento maxime quod varii maximi fluvii in mare caspium sese exonerant nec tamen redundat, idem dicendum videtur de mare mortuo in quod influit jordanis.

quonam partes praecipue in oceano sunt considerande?

Rx imprimis partes ejus extensiores seu maria particularia, deinde sinus et freta item flumina sese in oceanum exonerantia. extensiores oceani tractus vocamus ejus maximas ejus partes repraesentatas in tabulis et globis: sic ā sumptus oceanus ab aliquibus dividitur in oceanum generalem, meridionalem, orientalem et occidentalem. Alii eum dividunt in 3 partes majores quarum 1a ē que dicitur oceanus Atlanticus, scilicet ille maris tractus, qui ē situs inter littus occidentale veteris orbis et orientale novi orbis, oceanus ille a multis bifariam dividitur, ita ut strictius oceanum Atlanticum vocant eam oceani partem que ē cis=aequatorem, et oceanum Aethiopicum dicant illam partem quae ē transaequatorem.

2da tum major oceani pars ē mare Pacificum ad occidentem novi orbis scilicet inter Americam et Asiam situm.

tandem 3tia major oceani sectio, juxta hanc divisionem ē mare Indicum inter Africam et extremam partem Asie. maximi hi tractus oceani ratione variarum regionum, quas alluunt diversas denominationes sortiuntur sic mare Atlanticum cis=aequatorem et quod ē

maxime orientale vocatur oceanus gnolis item glacialis; medio loco inter Norvegiam et Islandiam et magnam Britanniam oceanus Deucalidonius, inter magnam Britanniam, Germaniam et Belgium oceanus germanicus dicitur; inter galliam et magnam Britanniam mare Britannicum. justa aquitaniam ē oceanus aquitanicus. justa galliam austriam, Asturiam et viscajam dicitur oceanus cantabricus. &c in mari pacifico occurrunt oceanus peruvianus, oceanus chilensis, et prope Asiam oceanus Chinicus, istius ē forte aliqua pars ē mare tartaricum in Extrema Asia Tartariam alluens, in mari indico ē mare Arabicum Arabia adjacens

§ 3tius
De Sinibus

intelligitur hic p. Sinus aliqua pars maris littore curvo conclusa et datur duplex scilicet latus et longus.
quinam Sinus celebriores?

R. imprimis Sinus olim dictus codanus nunc vero mare Balticum inter Suetiæ ditionem, Germaniam et Borussiam; Sinus hic emittit 3 Sinus varios scilicet Botnicum, Chinicum et livonicum cum 2 minoribus.
2us sinus celeberrimus ē medius inter Europam, Africam et Asiam ad paludem usque Maeotidem extenditur et a situ maris mediteranei vulgare nomen habet it a latinsibus olim mare internum dicebatur: mare hoc olim aeq. ac nunc famosissimum emittit plures Sinus minores scilicet Adriaticum vulgo Sinum venettum, deinde Tarentinum, propontidem, pontum Euxinum seu mare nigrum &c ceteræ partium maris mediteranei appellationes a regionibus, quas alluit, oriuntur: sic vocant mare ligusticum justa ditionem genuensem; mare Tyrrhenum justa corsicam et Sardiniam &c
3tius Sinus Arabicus seu mare Rubrum habens communicationem cum Oceano Indico; verisimilius ē nomen potius habuisse ab Edom seu Esau, qd hebraice Rubrum significat, qm ab Arenis ejus rubris vel plantis marinis &c
4tus Sinus persicus seu mare Persicum in quem sese exonerat Tigris et Euphrates.
omnes Praedicti Sinus, quibus a multis additur Sinus californiæ in America, et Sinus oblongi celebriores. sequentes praecipui et Sinus lati seu hiantes.
1o in Europa mare album, juxta Russiam magnam 2o in Asia Sinus Bengale ad latus coromandelicum 3o Sinus inter malagam et cambiam 4o in America Sinus Mexicanus

§ 4tus

De fretis

qd ē fretū?

R ē pars oceani inter 2 terras angusto tractu decurrens et 2 maria connectens.

nomina celebriora freta?

R imprimis in America fretum magelani ēd longissimis tractus

2o fretū gallicanū seu Herculeum vulgo giberalter p qd oceanus Atlanticus transit et sinū

efficit seu mare mediteraneum

3 fretum danicū seu sunda inter zelandiam Daniæ et scandiam et p illud fretū

oceanus Atlanticus fluit in sinū Balticū deinde st 2 alia freta in mare Balticum

4 Helespontus inter Archipelagum maris mediteranei et prohontidē.

5o Bosphorus Tracia ad constantinopolem.

6 fretū siculū inter Italiam et ciciliam, in quo st schilla et charibdis et prior ē versus

Italiam et posterior versus ciciliam. adhuc aliqua freta sed minus celebriora st ut.

usq: fretum wygadts circa novam zemblam et p illud st mari Boreali in oceanū

tart. ctaricū Batavi navigare tentarunt: ulterius fretū separens magnam

britanniam a gallia et Belgio et vulgo canalis vocant vel fretus calitanū

ab urbe maritimo caleto. aliqui statuerant fretū Anianū inter Americam gptaled

et Asiam ubi alii vastū mare inter tartariam et Americam ponunt, sed hoc

nedum satis elucidata st, a Russis, qui istis investigandis incumbunt

notiam pleniorem expectat orbis litteratus

§ 5tus

De praecipuis mondi fluminibus.

in Europa 7tali in Russia ingentissimus ē fluvius Obii, qui ō raro pro termino

Asiæ et Europæ sumitur, et se exonerat in Oceanū glacialem; ejusdem Russiæ fluvii

sed majis australes st Dwina et volga.

in Polonia ē Vistula, ad Poloniā ē referri possit Boristines alias Nieper et Tanais.

fluvii majores germaniæ sese exonerantes in oceanū germanicū st ut

albis, Visurgis et Rhenus, quorū posterius fluvius ingentissimus originem

ducens e alpibus Helvetiam et finitima loca interfluit, et tandem in pontū

frisiacū evolvitur p plura ostia.

§ ultimus
De fontibus

fontes hic subjiciuntur utpote fluviorum origines praecipuae; ortum à quidam mediate ex mari et iterum per flumina aquas mari remittunt; alii fluvii ortum habent e lacubus sed ii lacus cum mari per meatus subterraneos communicat vel per vapores quos per modum pluviae decidentes recipiunt, habent cum mari comunicationem: et hinc libro Ecclesiastis capite 12 dicitur omnia flumina intrant in mare et mare non redundat; ad locum, unde exeunt, flumina revertuntur, ut iterum fluant. quaeritur fontes oriuntur ex mari?

Qui existimat carthesius aquam copiose subintrare loca profundiora terrae ex quibus vi ignium subterraneorum sursum attolluntur, fontesque constituunt; nimirum juxta illum vi caloris subterranei aqua illa resolvitur in vapores qui in fornicibus congregati et condensati coalescunt in guttas aquae, eo fere modo quo formantur guttae aquae in operculo cacabi in quo aqua bullit, et conductus illi seu loca saepius latent sub montibus, facile inde aqua defluit et erumpit e superficie terrae.

sed haec sententia gratis fingitur; nam quomodo fieri possit ut aqua maris ad 100, 200 imo plures leucas per meatus subterraneos progredientes inveniant ibi fornices paratos, ut copiam sufficientem evaporent ut fontibus originem praebeant. siquidem plures montes in quibus habetur fontium origo fuerent fossi et nullam talium fornicum speciem exhibuerent; accedet ulterius quod in aestate saepe fontes aquam non subministrent; jam à ex defectu pluviae vel nivis &c; quale detrimentum afferri possit fontibus si per ductus subterraneos aqua adueheretur? addatur deinde quod ductus illi subterranei semem deberent obstrui, et aqua maris certam suae salsedinis amittere juxta carthusii sententiam, nam mare jam a 6000 annis emittendo aquam salsam iste particulae salinae, quo cum aqua fontana ut plurimum dulcis sit, certo non ejiciuntur per os fontis, deberent haerere in meatibus illis, et consequenter mare eas deperderet.

alii probabilius fontium originem provenire statuunt ex pluvia et nive, eamque sententiam hoc modo exponunt. omittitur. hic

i a longe a Caddiobe: alii fontes petrificant res injectas, qualis datur in Ducatu Luxemburgensi. alii calidiores sunt de nocte quam de die. alii sunt fontes intermittentes. aliqui fontes dicuntur esse inflammabiles veluti spiritus vini. Sed major pars fontium aquam dulcem subministrat, nimirum qui oriuntur mediate a vaporibus sublatis, vel portat ducunt ex aquis marinis per ductus subterraneos, illa aqua tunc prius suum salem deposuerunt; si vero aliqui fontes emittant aquas salsas, id provenit ex eo, quod tunc aquae transeunt per canales, ubi sunt fodinae salis, unde aliquam partem salis obliterarunt et secum deferunt, similiter aliqui fontes ut v. g. Spadani referunt saporem metallicum, quia sibi pertranseunt aliquas metallicas. aliqui calorem fontium repetunt ab ignibus subterraneis, sed infundate, nam reperiuntur fontes calidi ubi sunt nulla indicia ignium subterraneorum; alii vero dicunt istum calorem provenire ex eo, quod aquae transiens per ductus subterraneos occurrat partes habentibus naturam calcis vivae. omnium probabilissime dicitur, quod calor ille proveniat ex eo, quod a pluribus aquas natura sua eadem frigides sibi mutuo occurrentibus oriatur aquam omnino calida, idque exemplo referunt Spiritum, quos una quaque sibi permixtas habet. non hoc gratis dicitur; nam constat quod spiritu oleo et sale tartari sit permixtus sumpsit compositum calidissimum, licet utrumque seorsim sit frigidum.

Similiter experientia constat, si in lagena, in qua e aqua fortis,

injiciatur aeri chalem subito tanta oritur effervescentia, ut periculosum sit lagenam contrectare.
Similiter ~~acidum~~ antimonium contusum cum sublimato incalescit. Similiter flos sulphuris cum limatura chalybdis facit aquam callidam.
aliqui fontes petrificant res injectas, idque propter particulas sabbuli ac alias vel minimorum lapidum &c. quas sibi permistas habent; et tunc aliquod corpus isti aquae immergatur, statim particulae illae sese intra poros insinuabunt et adunant quidam et sese firmant inter interstitia, ex quibus expellant aliquas alias particulas; unde surget tandem corpus ferro vel cupro simile. ita pariter alii fontes alias habent proprietates.

Appendix

De Aestu maris

Quid est aestus maris?
R. est maris fluxus et refluxus seu motus ille reciprocus quo intra spatium 24 horarum et 49 circiter minutorum bis fluunt aquae oceani ab aequatore versus polos et bis a polis refluunt versus aequatorem. De admirando hoc phaenomeno mundo [illegible] et philosophis semper novo [illegible] ~~[illegible]~~ cecinit [illegible] psalmista regius: mirabiles elationes maris

Recensentur praecipua circa aestus maris
1°. spatio 24 horarum et 49 circiter minutorum bis accedit et recedit aestus; aliud quodie retardatur ad 49 circiter minuta: unde si hodie fluxus matutinus fuerit Antverpiae hora 9ª expectandus erit crastino die 11 minutis ante 10am.

2º. fluxus durat versus polos communiter 5 vel 6 horis, quo tempore mare paulatim ad littora intumescere advertitur, fluviorum ostia altius et altius subit et fluvios retro vel regredi cogit.

3º tum tempore 12 minutorum, imo quandoque per 20 vel 30 minuta, in maxima altitudine consistere videtur, et quasi in aequilibrio haeret.

4º deinde refluere incipit versus zonam torridam duratque refluxus 6 vel 7 horis: interim naturali cursu flumina ferantur et aquae ad littora decedendo detumescunt; et dum mare maxime decrevit et per 12 minuta vel paulo amplius in eodem statu permanserit iterum fluxus et refluxus ut ante.

5º aestus quandoque major est et quandoque minor, et quanto magis in certo portu excreverit tempore fluxus, est tanto magis decrescit in refluxu.

6º in uno loco major est aestus quam in alio, v.g. major est ad littora Angliae quam ad littora Hispaniae, in zona torrida minus sensibilis est quam ad littora Europae. ultra [illegible] ultra 65 gradus latitudinis vix ullus percipitur aestus: nec est ubique incohatur eadem hora, sed ceteris paribus eo citius incipit, quo locus est vicinior zonae torridae

7º quolibet lunatione depositis circumstantiis aestus maximi surgunt uno alterove die post novilunium, aestus vero minimi uno alterove die post plenilunium. dico, depositis circumstantiis. nam [illegible] fluminum inundationes ita et venti retardare possunt.

8° ergo majores sunt aestus in iis novi et plenilunii diebus, qui circa Aequinoctia contingunt, quam qui circa Solstitia.

9° aestus paulo major est cum Luna e terra vicinior.

10° in regionibus quibusdam usque ad littora Belgii aestus novi et plenilunii tempore aestivo majores sunt vesperi quam mane; e contrario vero tempore hyemali.

11° et tandem omnibus paribus nempe quo ad Phasem, situm, et distantiam Lunae aestus paulo majores sunt in Solstitio hyemali quam in aestivo.

haec omnia constant ex observationibus quas in variis regionibus magna diligentia per plures annos observarunt Physici.

jam dudum observatum fuit, quod aestus ad normam regulantur juxta motum Lunae; nam toties mare ad certa littora se attollitur, quoties Luna transit per meridianum loci, et toties deprimitur, quoties Luna est in horizonte: et sicuti Luna qualibet die [illegible] 49 minutis serius attingit eundem meridianum, quam die praecedenti, ita et aestus retardatur quadie similiter 49 minutis; inde multo tempore suspicati fuerunt Philosophi Lunam in hoc Phaenomenum plurimum influere. o [illegible] credibile est, tam accuratam concurrentiam accidere mere fortuito; nam discrimina de quibus mox 7, 8°, 9° et 10 constantem habent relationem ad certas Phases Lunae seu situm in Zodiaco seuque a terra distantiam: [illegible] potest, quin Luna in producendo aestu maris [illegible] partes; sicut et ~~[illegible]~~ Sol [illegible] in fluere apparet, quidem observantur [illegible] secundum distantiam Solis a terra, ut probari potest ex 6° (11) allegatur.

quid quae postea latius deducetur
sed qua ratione luna hoc operetur in primis constat: nullam fere influentiam cognoscebant veteres, recentiores vero mechanicam lunae in oceanum actionem ibi quaerendam duxerunt, ad quam detegendam in diversas vias abiverunt

Summatim exponitur modus quo luna
producit aestum maris in systemate Copernicano

Necnon vortex terrestris propter praesentiam lunae coarctatur, unde materia vorticosa interfluens inter spatium comprehensum inter lunam et terram acceleratur, accelerata premit partes sibi subjectas lunae, et hinc fit ut aquae quibus luna incumbit magis comprimantur quam circumvicinae, sed et vis non nihil in partem oppositam redundat, ubi habeatur aequalis angustia loci et exercetur in partem terrae diametraliter oppositam aequalis pressio, sicuti exercetur sub luna.
Item ut deprimantur aquae in zona torrida, ubi oceanus latissime patet, hoc efficit et pressionem dictam lunae, sive et aequivalentem repercussum a directa pressione lunae in parte diametraliter opposita causatam, semper necesse est ut illae aquae utrinque versus polos fluant; ob aquis enim pressioni cedentibus aquae vicinae depressae debent reddi et elatae, et ab his iterum attollentur ad certam usque distantiam donec cessante pressione aquae proprio pondere relabuntur et refluant versus zonam torridam.

Specialiter explicantur dictae circumstantiae aestus marini.

1° cum luna 24 horis et 49 minutis integrum parallelum intra tropicos percurrit, isto temporis intervallo semel omne vel mare comprehendo intra littora occidentalia et orientalia Americae mare

juxta ante dicta subblevanti est oceanus atlanticus et strictè dictus et Aethiopicus; et semel luna isti mari diametraliter opponitur, atque ita 24 horis et 49 minutis mare istud intra tropicos bis deprimitur; igitur isto tempore aquæ bis ad nostra littora propelluntur, et inde duplex æstus quotidie et retardatio 49 minutorum.

2º fluxus durat circiter 5 vel 6 horis, nimirum quam diu moraliter durat dicti maris depressio.

3º Dum vero luna ad littora versatur, nec amplius dictum mare sua directa supercompressione deprimit, aquæ ad nostras oras propulsæ proprio pondere versus zonam torridam relabuntur, et inde refluxus, qui regulariter lentior est quam fluxus, quia aquarum pondus non adæquat pressionem, quæ procurat æstum.

4º est aliqua mora inter fluxum et refluxum non admodum notabilis; nam aquæ dum superant in certam partem ferri gravitate sua constituunt æquilibrium quoddam cum motu quo fuerant propulsæ, et hoc æquilibrium est diu subsistit.

5º quo magis decrevit æstus, eo magis decrescit; nam aquarum relapsus quo ex altiori loco fit eo magis accelleratur et ita propter impetum celerioris lapsus aquæ magis descendunt.

6º est ubique ~~æqualis~~ æquabili vel eadem hora percipitur æstus; major seu levior est in locis aliquantum a tropico cancri versus ... dissitis, quam in locis eidem vicinioribus: major est quia mare atlanticum arcticum est in locis borealibus et illæ

sistitur tota moles aquarum versus polum fluentium; sed lenior, quia ut motus aquarum successive fiat, necesse est tum ad illa loca serius perveniat, quo A vinculo abripere aestus: quamvis fatendum sit, quod specialis littorum situs aliquam variationem producere possit. intra tropicos tantus est aestus, quia aquae illuc facile decurrunt versus polos, ibique conregantur sed fluunt remotius. in locis vero vicinioribus polo nullus percipitur aestus; quia aquarum impulsus, qui sensim propagatione debilitatur, desinit antequam eo perveniat.

7o sed ut vortex terrestris sit figurae ellipticae, ita ut minor ejus diameter sit pars sua recta dicta a centro solis per centrum terrae, ut alibi dicitur, luna conjuncta vel opposita soli, seu sit interlunaris sive plenilunaris versatur in angustiori alveo vorticis terrestris: unde materia vorticosa debet ibi propter praesentiam lunae acquirere majorem celeritatem; adeoque fortius premit aquas subjectas: contra dum luna est in quadraturis, cum tunc sit in majori diametro vorticis, alveus materiae aetheriae ibi propter praesentiam lunae in proportione non tam multum coarctatur, et ita materia aetheria non acquirit celeritatis excessum; et hinc maximi minimi lunationis aestus contingunt circa seu lunae; quare à uno altero ea die a novi et plenilunio contingit maximus aestus dicitur in solutionibus objectionum

8° dum luna e conjuncta vel opposita Soli in equinoctiis, quia tunc versatur in equatore vel prope e aestus novi et pleni lunares circa equinoctia majores esse debent ceteris paribus; nam tunc luna fortius premit oceanum, seu materia fluida tunc infra lunam describens circulos equatori parallelos directissime premit versus globum terraqueum: ulterius accedit actio Solis; nam in equinoctiis Sol directe incumbit equatori, quo fit ut materia aetherea inter Solem et nostrum terrestrem fluens luna comprimat in parte correspondente equatori; unde sequitur tunc e directissima pressio etc luna sed e Solis in globum terraqueum.

9° quo luna e terrae vicinior eo minus virium deperdit pressio materiae aethereae dum partem ejus ad terram utpote ad minus spatium detrusa; igitur eo fortius promoventur aqua

10° circa novi et pleni luna aestiva impulsio causans aestum vespertinum ad nostra littora validior e quam impulsio causans aestum matutinum; e contrario vero circa novi et pleni luna hyemalia nam impulsio ceteris paribus eo fortior est quo e vicinior suo origini seu loco in quo incipit impulsio; nam impulsio sua cum propagatione debilitatur; atqui in aestate dum luna e in [illegible] origo aestus vespertini vicinior e nostris littoribus quam origo aestus matutini; et e contrario in hyeme.

quo ut intelligatur meminisse juvat, [illegible] mare inter littora

oni occidentalis Africae et orientalis Americae comprehenditur,
a quo nobis aestus bis diebus deprimatur, semel quia luna
ipsi directe imminet, et quo tempore hanc depressionem aquae ad
nostra littora elevantur aliquibus horis a transitu lunae per
nostrum meridianum diurnum, semel vero quia luna imminet
oppositae parti terrae, quo casu pars dicti maris e diametro
opposita lunae et consequenter repercussa deprimitur et adeo
aquae attolluntur ad nostra littora, sed paucis horis post
transitum lunae per nostrum meridianum nocturnum,

20. quod in noviluniis aestivis cum luna sol sit prope tropicum
cancri et in plenilunio aestivo luna utpote soli opposita
versatur circa tropicum Capricorni, et contra, quod in hyeme luna
nova sit circa tropicum Capricorni et plena circa tropicum cancri.
his positis, evidens fit, quod in noviluniis aestivis origo aestus vespertini
sit nobis vicinior quam origo aestus matutini, quia cum luna nova trans-
eat per meridianum diurnum in meridie, post quem transitum subsequens
sive aestus vespertinus causatur. Ideo quod luna directe incubuerit
dicto mari. Sed tunc luna versatur circa tropicum cancri: ergo
origo aestus vespertini in depressione maris Atlantici circa tropicum
cancri; et cum luna nova transeat per meridianum nocturnum media
nocte, aestus subsequens sive matutinus habetur. Ideo quod luna
infra horizontem existente, deprimuntur aquae supra horizontem
in parte diametraliter opposita lunae. Sed tunc luna versatur
circa tropicum cancri: ergo aestus matutinus e depressione aquarum
maris Aethiopici prope tropicum Capricorni, adeoque a nobis longe

quantior ē hyemali, quam origo aestus aestivi.
idem contingit in plenilunio aestivo, quia cum luna nocturna sit in meridiano nocturno in meridie et luna plena in aestate vasitur circa tropicum capricorni; aestus subsequens transitum lunae per meridianum nocturnum habetur a depressione maris Atlantici in loco opposito lunae seu prope tropicum cancri; dum luna sit in meridiano diurno media nocte. aestus subsequens seu matutinus causatur a pressione maris Æthiopici circa tropicum capricorni, cui maxime tunc incumbit luna: ex his facile jam colliges, quare in hyeme fiat oppositum.
Hic omnibus quo ad lunam paribus, major debet esse aestus dum sol a terra minus distat; nam tum materia solaris inter solem et verticem terrestrem celerius fluere debet et magis comprimere verticem terrestrem; adeoque propter viciniam solis munimentum juvatur actio lunae; jam à in solstitio hyemali sol ē terrae vicinior quam in aestivo.
Ex dictis colligitur, quod ad majorem aestum contribuant situs lunae in minori diametro vorticis terrestris, directio pressionis lunae et solis seu perpendicularitas, lunae et solis proximitas respective ad terram, proximitas originis aestus; ex quibus dum plura vel pauciora concurrunt major vel minor habebitur aestus: maximusque qui haberi potest, contingit uno altero ve die postquam luna perigea conjuncta vel opposita fuerit soli in signo librae; quia tunc concurrunt minima diameter vorticis, perpendicularitas lunae et solis et utriusque vicinia; minimus vero habebitur uno altero ve die post semilunium quod contingit in solstitio aestivo sic ut luna fuerit Apogea; nam origo aestus

a nobis sit tum remotissima, luna majori distet a globo
terraqueo, et Sol prope apogaeum; et tandem utrumque astrum
obliquas aquas comprimet.

Solvuntur objectiones

objectio 1a

Si luna et lunam depressionem efficit eandem aestus maris, non posset
aestus percipi in littoribus Belgii atqui tamen ibi horis [illegible]:
ergo nulla thesis.
Prob. major, depressio oceani per lunam [illegible] durat 6 horis;
atqui tantillo tempore non potest aqua projici a zona torrida
ad nostra littora: ergo non potest aestus huc usque propagari

Resp. C [illegible] ratio est, quod, ut ad littora Belgii aestus propagetur, neque
sit aquas a zona torrida huc usque decurrere; sed sufficit impulsas
aquas vicinas regionibus communicari, et per has iterum ulterio-
ribus, et sic usque ad nostra littora

instabis 1o

ergo in oceano generali circa [illegible] deberet a observari aestus
atqui tamen vix ullus observatur.
Prob. sequela: impulsus aquarum semper mittit usque ad littora
[illegible] deberet eodem modo communicari aquis vicinis et per has
[illegible] usque ad regiones magis remotas

Resp. Nego ass. ratio est quod illa aquarum impulsio et propagatio
unico instanti [illegible], et hinc illi qui sub eodem
meridiano et quidem habent aestus eadem hora [illegible]
[illegible] magis [illegible]; jam vero regiones illae [illegible]
remotae a zona torrida, ut [illegible] lunae, [illegible]

impulsio possit communicari ob praescriptam 4to quod ista impulsio sensim debilitatur.

instabis 2do.

Eodem modo ter inter valle a transitu lunae per nostrum meridianum habetur aestus, sive luna sit in cancro sive in capricorno; atqui juxta solutionem secundo casu longe serius deberet contingere aestus quam in primo; probatur subsumptum. juxta solutionem impulsio aquarum debet tanto serius percipi quanto illius origo est remotior; atqui in secundo casu est remotior quam primo pro latitudine zonae torridae: ergo eodem intervallo temporis non possumus percipere aestum.

Respondeo C. ratio est quod longior distantia compensatur per anticipatam propulsionem; oceanus enim Atlanticus, a quo nobis aestus, intra tropicos habet talem situm, ut a tropico cancri ad tropicum capricorni continuo magis ad orientem extendatur, et proinde cum luna ab oriente versus occidentem moveri appareat, eo citius deprimitur oceanus, quo citius luna vicinior est tropico capricorni sic v.g.: dum luna est in tropico capri: antequam perveniat ad meridianum nostrum directe modo incumbit oceano aethiopico, sed dum luna describit tropicum cancri tunc pertransit meridianum nostrum directe ultra Barbariam in Africa et adhuc plus quam horam impendere debet, ut directe incumbat oceano Atlantico

instabis 3tio.

Dum origo aestus est circa tropicum capri: non possit aestus usque ad nostra littora propagari.

R: antecedens, nec + distamus a tropico capricorni quam Norwegia a tropi: Cancri atqui propter distantiam norwegiae a cancri aestus propagatio usque ad Norwegiam est, dum origo aestus est in tropico cancri: ergo dum origo aestus est in tropico Capri: non potest propagari usque ad nos.

Rx: negando C: ratio est, quia si origo certi aestus sit in tropico Capri: origo praecedentis aestus necessario fuerit in tropico cancri, ad eaque satis circa nostris littoribus; jam a sufficientia depressionis factae in tropico cancri ad hunc influere debet in subsequentem aestum, et ita potest illud usque ad nos promovere; sic tamen ut minor esse debeat quam praecedens, prout revera est, et sic videmus quod si aspere commotae aquae in vado stagnans, illa aqua post concussionem faciat plures undulationes, quae paulatim fiunt minores; sed Norwegia nimis dissita est a zona torrida, quam ut impulsio ea propagetur, ubi luna sit in cancro.

instabis 4to

saltem fluxus aquarum versus polos non potest semper durare 5 vel 6 horis.

R: assi: juxta thesim fluxus se lo nobis oritur, quia luna premat oceanum atlanticum inter littora occidentalia Africae et orientalia Americae; atqui illa pressio non semper durat

5 vel 6 horis.

Pro: Sub: luna ubi [illegible] incumbit isti mari [illegible] 3 vel 4 horis, dum [illegible] paulo ultra aequatorem: quia illa depressio [illegible] semper durat 5 vel 6 horis.

R. N. C. ratio est, quod [illegible] [illegible] premuntur partes oceani directe subjectae lunae; sed [illegible] aliquae illius partes ante et post lunam existentes adeant [illegible] [illegible] oceanus [illegible] horis, depressio tamen aquarum durare possit 5 vel 6 horis. [illegible] aqua deprimuntur ad littora occidentalia Africae aliquo tempore ante quam luna mari incumbat et ad littora orientalia [illegible] mari [illegible] aliquo tempore postquam luna [illegible] incubuit.

Objectio [illegible]

[illegible] die habetur [illegible] aequi[illegible] [illegible] semel [illegible] [illegible].

Q: [illegible] [illegible] propagatur [illegible] ad littora Belgii a mari [illegible] inter littora occidentalia Africae et orientalia Americae, atque luna semel incumbit in die isti mari: ergo [illegible] possemus bis [illegible] [illegible] uno die.

R. N. C. ratio est quod [illegible] [illegible] luna illud mare [illegible] deprimatur, dum luna [illegible] directe incumbit; sed [illegible] dum luna [illegible] superficiei terrae diametraliter opposita [illegible] materia fluida [illegible] ante dictum est, inter terram et lunam ad majores [illegible] [illegible] redacta, globus terraqueus [illegible] cadere aliquantulum [illegible] loco versus partem oppositam; [illegible] [illegible] in parte opposita [illegible] materia fluida redigatur ad minus spatium et [illegible]

cogitur velerius fluere

instabis.

inde sequitur, quod deberet produci aestus independenter a luna

R. Sequela. deberet produci aestus in partibus oceani subjectis minori diametro vorticis terrestris sive luna in iis partibus inveniatur sive non.

R. ass. dum aliquas partes permeatur sub, quod luna ibi inveniat, ē premuntur partes oceani &

juxta solutionem datam, atque hoc ideo, quia circa partes oceani diametri oppositas alveus vorticis terrestris fit angustior: quod [illegible]

R. C. sine luna sit circa minorem diametrum sive non, alveus materiae aethereae ibi semper angustior quod deberet ibi produci aestus independenter a luna.

N. C. ratio ē, quod circa breviorem diametrum vorticis terrestris ubique contacta cum materia aetherea aquae oceani premantur uniformiter, adeo ut illa pressio ē diffundatur ultra zonam torridam; hic oceanus manens in praesentia lunae solum ad diametrum ipsa luna notabiliter et in parte opposita, unde non potest aquas a zona torrida propelli versus polos propter praesentiam lunae & item propter [illegible] fluere materiae fluidae per angustiori alveo vorticis terrestris.

objectio ultima.

dum luna a materia fluida subjicitur, & videmus instat, o videtur habere majorem vim ad deprimendum mare

quia aequalis materia fluida molis, cujus locum occupabit, atqui aequalis materia fluida molis luna absente, et deprimit mare; ergo nec luna.

Distinguendo majorem: Si tantum materia fluida deerit, seu spatio supra lunam ... luna occupato, quantum a corpore lunae ... majorem; Si tantum materia fluida per illud spatium transeat luna praesente, quantum luna absente deberet transire, N. majorem, et dico, quod sub luna vel saltem hemisphaerium lunae inferiore non habet aequalem celeritatem materiae fluidae correspondentis, sed aliquanto tardius quia ipsa movetur; materia aetherea parti ipsius occidentali incidit ... pro magna parte inter lunam et terram fluere debet.

instabis 1°

juxta solutionem deberet luna circumvolvi circa proprium centrum; atqui hoc non fit.

Prob. sub: semper eadem facies lunae aparet obversa terrae: ergo non volvitur circa suum centrum.

R. N. Sub. non est verisimile, quod lunam habere vorticem, quo movetur ... in orbitam, et suam periodum absolvit eo praecise tempore, quo impendit luna, et absolvat unam circumvolutionem circum circa terram.

quod si semper obvertat eandem faciem terrae, illud praecise probat lunam circumvolvi circa proprium centrum; si enim sic non circumvolveretur, deberet diversa lunae facies aparere terrae; nam dum luna ... terrae ... non ... talis ... quae faciat, quia dum luna respectu terrae

Ipset in [illegible]

in Stabis 2do.

Si luna non assequatur velocitatem materiae fluidae, et si tantum materiae illud spatium fluat, quantum luna absente, deberet aestus quandoque esse major, cum luna est in quadraturis quam dum est conjuncta vel opposita soli; atqui hoc non fit.

R. ipsa luna quandoque est vicinior terrae in quadraturis quam in sizigiis; atqui quo luna est terrae vicinior eo magis coarctatur spatium inter lunam et terram: ergo tunc aestus deberet esse major in quadraturis.

R. N. C. ratio est, quod major aestus qui habetur circa novi et pleni lunia non surgat praesise ex eo, quod luna sit terrae vicinior, sed ex eo quod tunc vertetur circa minorem diametrum vorticis terrestris, ubi spatiae [illegible] luna magis coarctatur in proportione majoris velocitatis et [illegible] materiae fluidae quae proinde majorem velocitatem [illegible] acquirere debet

in Stabis 3tio

deberet maximus unusquisque lunationis aestus haberi ipso die novi vel pleni lunii; atqui sit contingit 2do vel 3tio die post. [illegible] R. ipso die novi vel pleni lunii luna est in breviori diametro vorticis: ergo tunc deberet haberi maximus aestus.

R. N. C. ratio est, quod licet isto die luna sit in breviori diametro, adeoque tunc materia subjecta maximam habeat vim deprimendi oceanum, oceani tamen depressio non sequatur nisi post aliquot dies

quia ipso die oceanus maxime videtur sua depressioni; sicut id fit in aqua stagnante, dum pluries aequalibus viribus commovetur maxime in tempore ... prima vice, sed et 3tia vel 4ta quia tunc pressio aliquamdiu perseveravit; unde dum nova vis accedit major effectus erit.

instabis 4to.

Si lacus et fluvii in zona torrida, in quibus nullus est aestus, ... aestus non moverit a pressione lunae; nam luna illis fluviis ... maxime ... lunae pressio in, deberent pati aestus.

℞: illi lacus et fluvii non patiuntur aestus ideo; quia nimis angusti sunt; nam luna unam illorum partem premere non potest, nisi eodem tempore omnes alias premat moraliter eadem vi; unde illi fluvii nequeunt in uno loco detumescere, et attolli in alio, sicut oceanus, cujus alia pars multum, alia vero nullatenus a luna premuntur.

instabis ultimo.

Debemus continuo aeris fluxum sentire a zona torrida usque ad nos ob lunae pressionem, qua ac sentimus aestus maris.

Ci: qt: luna aeri incumbit eodem quo aquis oceani: ...

℞ ... nam aer non includitur in aliquo alveo sicut aquae, sed undequaque potest libere fluere versus omnes partes, in altum, latus etc. et idco ille motus aeris est ... insensibilis.

... ulterius: mare caspium: deberet pati aestus.

℞ mare illud nimis procul situm a 4ta zonam torridam et communicatione

ajentem o habet cum oceano; unde aestus productus in oceano o potest pervenire ad mare germanicum nisi per ductus subterraneos, qui, licet supponerentur, saltem nimis angusti st, quam ut mare illud sensibiliter in fletur.

Sed eo modo de aliis lacubus terrae quasi totis dam dictis judicandum e, de maribus particularibus statuendum e ex eorum communicatione cum oceano; sic ergo mare mediterraneum aestum habet, nisi quod aquae ex oceano per angustias freti gaditani ad illud mare transfluentes, ad insulas sardiniae siciliae vel fluenti directe obvias sat sensibiliter attollantur, et dum aestus e vehementior, e aquae intromittunt in portum massiliae.

aestus quoque habetur in sinu venetico, et is ita videtur provenire, quod aquae quaedam transfluentes per fretum gaditanum usque ad littora graeciae tendentes inde ad sinum venetum reflectantur.

a constitutione maris, fluminum etc multum dependet aestus varietas, sicut e patet in nostro Belgio; nam observatur major aestus ad ostium scaldis quam ostende vel Bolovani, inter quae 2 loca ostium scaldis e medium: ratio e hac e videtur, littora zelandiae ita lateraliter objiciuntur ostio scaldis, ut aquae ab illis reflexae mereant aquis fluentibus versus ostium scaldis, ubi conjunctae impediunt, ne aquae scaldis fluant in mare; adeoque in alveo scaldis debent notabiliter intumescere.

Ex his patet, quare scaldis et minores fluvii inde in scaldim transeuntes, quandoque redundant, licet o sint fluvia [illegible] abundantiores: imo fuit id per [illegible] potis e a ventis occidentalibus, qui continue et vehementer flarent

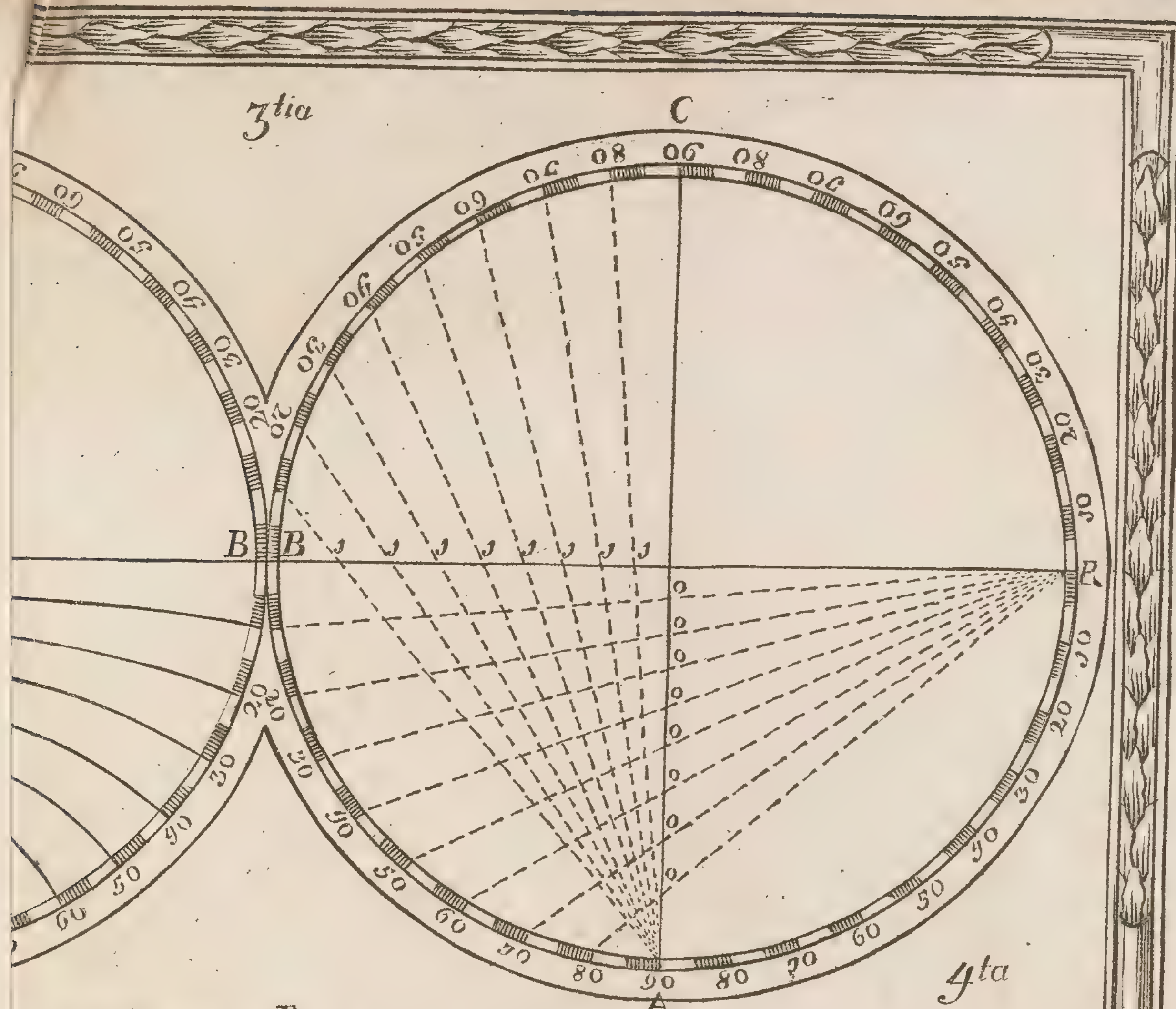
in ostium Scaldis impediunt fluxum aquarum Scaldis in mare; unde fit, ut aquae Scaldis repente intumescant, et supervenientes maris aestu redundent, minores a fluvii similiter tum influentes, dum nequeunt deponere suas aquas in Scaldem.

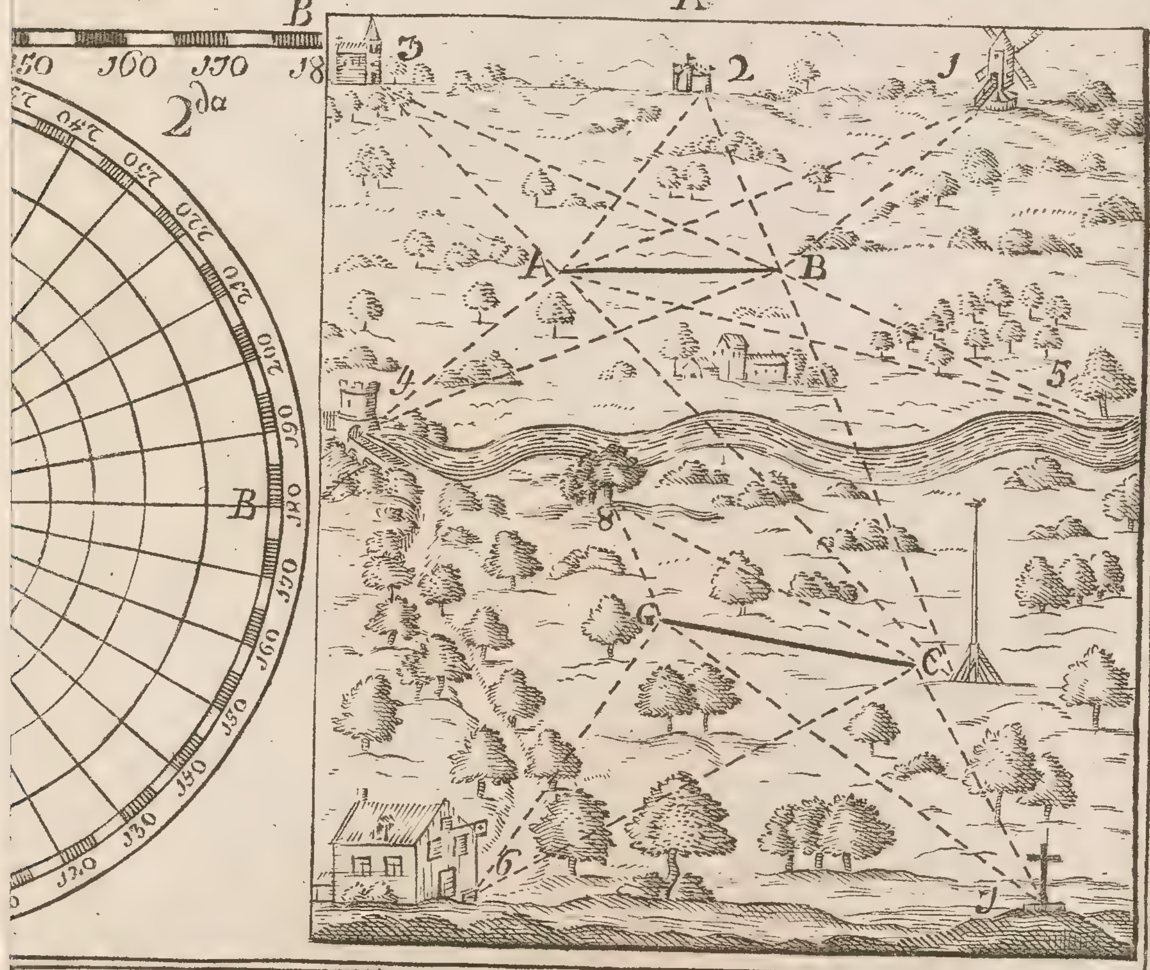
Similiter in aliis portubus aestus contingunt vel majores vel minores pro diversitate situs; sic in portu Macloviensi in Gallia ad 60 quandoque et plures pedes aquae intumescunt, quia Maclovium situm est in quadam angulo, ad quem congregantur aquae refluae.

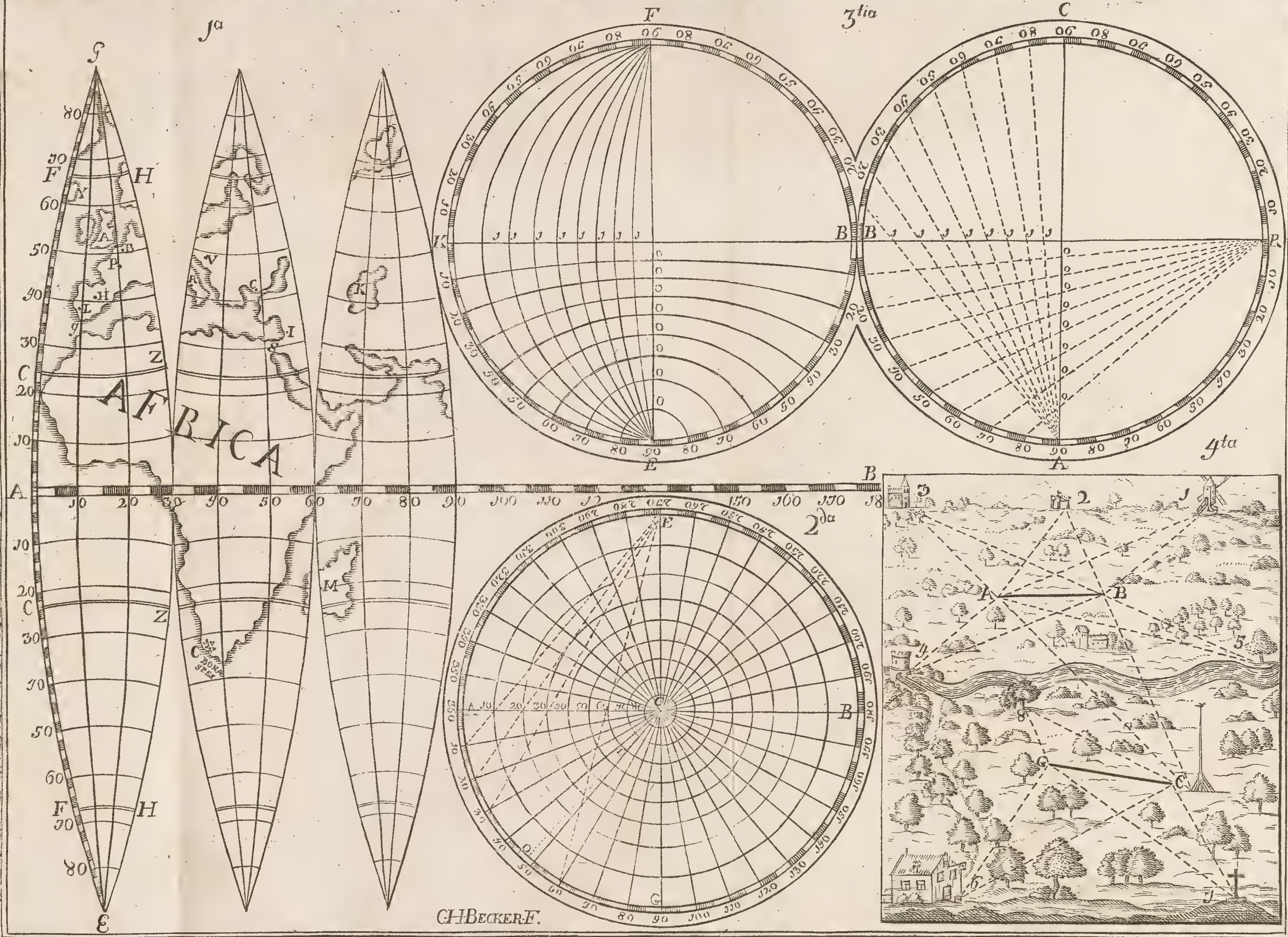
Denique ob ingentem aestum Scaldis, aestus propagatur in aliis fluviis minoribus, aquas suas Scaldi immiscentibus; sed et ita propagatus, longe majus tempus impendi debet, quia nimirum facta contra torrentem fluviorum propagatio fieri debet, et hinc est quod longe serius Mechliniae, Lirae et Tamisiae [illegible] aestus observatur, quam Antverpiae.

Finis est. Proficiat.

hac 21 augusti 1770 in celeberrimo Castrensi Paedagogio a doctissimo D. D. Verheyden Professore secundaria


3tia
C
B
B
R
A
4ta


2da
B
B
A
B
G
C


1a
AFRICA
2da
3tia
4ta
C. H. BECKER F.

Proemium In Phisicam

[illegible]

Phisica ē effectuū qui in universo corporeo observantur scientia
p causas: Ejus studium argutē dignitate maximē ē commendabile,
rerū varietate jucundissimū, [illegible] pro jucunditate [illegible] [illegible]
utilissimū: [illegible] Phisicis [illegible] in numero falsa judicia
circa res naturales et Divinæ sapientiæ, omnibus [illegible] entis in Di
operibus [illegible] [illegible] potentiæ et sapientiæ, et
[illegible] in ipsis Effectibus continuo contemplamur, et magis [illegible]
[illegible] Deo [illegible]: [illegible] Phi-
[illegible] [illegible] partibus [illegible] [illegible], [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] Phi [illegible] in natura contemplatio [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]; [illegible] [illegible] Phisica
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] differunt
[illegible] [illegible] Experimenta [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] in [illegible] natura [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] potius obscurando quam illustrando.
Phisicā [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] pulcherrimis observationibus illustravit [illegible]
Carthesius [illegible] Gallus mortuus anno 160 ætate habens
54 annorum: [illegible] Phiica reformator ubique causas
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

formare in qua [illegible] [illegible] generantur

hac Domine Natura insistentes recentiores, physicam adeo illustrarunt ut nova scientia a veteribus incognita censeri possit: dum inceperunt ipsam naturam interrogare per instrumenta enim plurima naturae miracula feliciter detecta et clarius explicata fuerunt: aeris pondus et elaterium, liquorum principia et succi in plantis circuitus, sanguinis in animalibus circulatio; et hac similia quae telescopio in caelestibus spatiis, microscopio in tenuissimis corporum particulis observata fuerunt; ad vero quantus sit factus progressus in scientiis physicis, satis testantur nova in commentariis annuis [illegible] in [illegible] scientias in diversis Europae regionibus, hoc et praecedenti saeculo tractata.

Recentiores in Physica [illegible] experimenta, sed et circa mathesim feliciter et plurimum [illegible]. Quantum vero quid mathesis juncta cum experimentis praestare possit, praeter dicta Academiarum commentaria demonstrant plurimi auctores celebres, inter quos qui physicam mathematicis demonstrationibus et experimentis illustrarunt, locum praecipuum tenebit Newton, celeberrimus philosophus Anglus, et qui demonstravit mathesis utilitatem in rebus physicis; [illegible] in lucem ab recondita tenebra eruit,

[illegible] omnem spiritum systematicum in physica [illegible] sed in systemate generali [illegible]; nam multa naturae arcana, circa quae omnis hypothesis et possibilitas conjecturae proferri possunt: [illegible] praecipuis sistema [illegible] nobis [illegible]

inde per partes physici methodum generale observando

et illae quae d. speciales.

Physica inquirit naturales et leges. Phaenomena versantur in naturales et omnia corpora, et congeries omnium horum vocatur universum. Phaenomena talia et [illegible] illis et omnes naturae corporum [illegible] [illegible] intelligentia immediate pendentes et qui a notiones sensibus observari possunt.

omnes [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et tempus ortus et occasus. Pro loco et anni tempestate semper determinatur. Ejusdem speciei plantae iisdem positis in conditionibus eodem modo producuntur et crescunt, et sic de ceteris; unde ipsis quae nobis omnino fortuita et incerta apparent certas obtinere [illegible] [illegible] non potest [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ratiocinationum omnium in physica fundamentum, nos didicimus [illegible] conditionibus determinatis [illegible] [illegible] legibus [illegible] ipsa rerum natura sponte fluentibus universam rerum congeriem dirigit.

Agitur in Physica de prima rerum formatione; nil hic magis rationi consentaneum ~~est~~ quam sacra littera docent mundum a Deo esse conditum. Hoc posito omnibus a Deo creatis, explicat physica quibus legibus omnia regantur et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] iisdem legibus in mundo creato. Physica explicat phaenomena talia, illorumque causas tradit, dum in has causis inquirimus ipsum corpus in genere [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] rerum conditor [illegible] motus peragi voluerit, et hae illae vocantur <u>leges naturae</u>.

Igitur lex naturae est regula et norma secundum quam Deus voluit certas motus semper, [illegible] in [illegible] [illegible] peragi: [illegible] [illegible] lex naturae [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Hypothesibus idest [illegible] et cujus causa a nobis non cognita nostro [illegible] an aliquid immediate a Dei voluntate pendeat, an vero mediante causa cujus nullam habemus ideam, producatur.

Leges [illegible] Physici [illegible] universaliter pro-[illegible] [illegible] Phaenomena [illegible]; in investigatione [illegible] Newtoniana [illegible]

1° [illegible] causas plures admitti debere quam quae et vera sint et [illegible] phaenomenis [illegible] causas sufficiant

2° effectuum [illegible] generis [illegible] causas

3° qualitates corporum quae intendi et remitti nequeunt, et quae competunt omnibus corporibus in quibus experimenta instituere licet habendas esse pro qualitatibus corporum universorum

Tractatus 1mus

De corpore generatim sumpto

Sectio 1ma

De Existentia et Essentia corporum

materia et corpus hic [illegible] pro eodem: materia est substantia extensa, impenetrabilis, divisibilis, figurabilis et mobilis

intelligimus [illegible] corpus [illegible] materiae quae [illegible] [illegible]

omne corpus habet sua attributa, et horum alia proprietates communes et quasi primitivae, scilicet quae uniformiter [illegible] corporibus, [illegible] extensio, impenetrabilitas, soliditas, divisibilitas, figurabilitas etc.

alia attributa complectuntur proprietates [illegible] omnibus corporibus communes [illegible] corpora [illegible] materia [illegible] [illegible] [illegible], et [illegible] fluiditas, liquiditas, item calor et frigus [illegible]

quomodo probatur et corpora existant

[illegible] corpora existere. Post [illegible] coelum et terram [illegible]: atque hoc et alia ejusmodi quae fide Divina constant mundi creati existentiam supponunt, et corpora existere invicte probant.

[illegible] philosophia [illegible] continuamus: ita quae hic [illegible] ratio [illegible] probatur existentia corporum [illegible]

Epicurei [illegible] corporum existentia [illegible] ipsi corpora [illegible] ~~[illegible]~~ [illegible] corpora existere [illegible] nec ulla ipsis [illegible] formido ne sensus [illegible] corpora [illegible] [illegible] ratio, inquiunt, hallucinatur et decipitur, [illegible] [illegible] [illegible] corpora existere [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] conditionibus

1° ut objectum sit debita distantia [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] de [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quod care [illegible], quando [illegible] [illegible] [illegible] lumen et colorem [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] momentum [illegible], et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et terras quo quies sunt, moveri judicabant, ut dicit [illegible]
Provehimur portu, terraeque urbesque recedunt.

2° ut objectum sit [illegible] distantia; [illegible] turris [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] angusta.

3° ut organum [illegible] sit bene affectum; [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] flava, [illegible] lingua [illegible] [illegible] bus infecta, omnia quae gustant ei videntur amara.

4° ut medium [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] forma; [illegible] [illegible] [illegible] media sui parte aqua immersus, apparet curvus et infractus.

Has magno conditiones [illegible] Peripatetici [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] conditionibus. [illegible] profecto hae conditiones [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]; [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quando [illegible] [illegible], et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] organum [illegible] sit bene vel male affectum: [illegible] [illegible] conditionibus [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] corporum [illegible] certitudo; [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], ut [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]: [illegible] [illegible] instrumenta optica [illegible] [illegible] ut [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] sensibus, sed ipsi menti tribuendas esse; itaque falsum [illegible] et [illegible]
[illegible] legitima [illegible] fuit [illegible] Deo [illegible]
quodque naturalem, et ita [illegible] lumine [illegible] fallat et
[illegible] ~~[illegible]~~ [illegible]
debere; [illegible] hypothesi [illegible] sit [illegible]
[illegible]
[illegible] falso [illegible]
[illegible]
fundamento videri debet subscripsi; sed ubi sensibus nostris
[illegible] diligenter [illegible] non nempe animi
attentionem adhibemus [illegible] nobis [illegible] aliquis
[illegible] si [illegible] nobis [illegible]
[illegible]
[illegible] alioquin [illegible] Deus [illegible] sensibus nostris [illegible]
[illegible] continuo falleret, sed hoc [illegible] summe perfecto et summe
bono cogitare [illegible].

itaque facta hypothesi [illegible]
[illegible]
[illegible] argumento.
~~[illegible]~~ Substantias [illegible] et
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] realis et constans [illegible]
[illegible]
[illegible] necessaria vel [illegible] existentia, vel Deus perfectus ita nobis
[illegible]

atque distincte [illegible] bonus et bonum perfectio

dicitur in [illegible] contra [illegible]

[illegible] constituatur spiritualitas materiae

1. [illegible] confunditur [illegible]

efficere differre ab omni alia re: itaque spiritualitas materiae

est quod materia [illegible] materiae et [illegible] differre ab omni

alio ente, praesertim a spiritu.

Circa quaestionem propositam praeferimus sententias praecipuas

et dicendas.

1° a [illegible] qui constituunt essentiam materiae in actuali

extensione: nam ipsa nulla extensione [illegible] et soliditate

agnoscunt: substantia in longum latum et profundum

extensio [illegible] Sunt, [illegible]

[illegible] extensio

[illegible] respectu [illegible]

[illegible] confusa.

2a a [illegible] proponunt [illegible]

[illegible] impenetrabilitate

[illegible]

[illegible] atomos

[illegible]

[illegible] impenetrabiles, [illegible]

[illegible] extensionem, [illegible] atomorum [illegible]

[illegible] in [illegible]

impenetrabili.

3tia a [illegible] constituunt [illegible] in pluralitate

partium [illegible] substantia [illegible]

[illegible] divisibiles, [illegible] differat

[illegible]

a spiritu, nam sunt unica et indivisa substantia. 3

[illegible] neque [illegible] Deus esse [illegible] [illegible] neque [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
materia spiritualis, et [illegible] [illegible] [illegible]
perfectissima [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
materia [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] materia [illegible]
[illegible] divisibilitas, figura [illegible] etc.

§ 2dus
De principiis corporis naturalis.

Peripatetici statuunt triplicia principia [illegible] corpus naturale componitur scilicet materiam et formam, et 3 principia generationis [illegible] materiam formam et privationem; nam generatio [illegible] [illegible] transitus a non esse ad esse in quo [illegible] terminus [illegible] a quo fit transitus et ille dicitur privatio, et terminus ad quem fit transitus et e forma, [illegible] [illegible] [illegible] a privatione ad formam, [illegible] materia, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] transire a privatione [illegible] ad formam [illegible].

materia haec ab illis vocatur materia prima, quamque [illegible] Aristotele definiunt: id quod neque est quid, neque quantum neque quale, neque aliquid eorum quibus ens determinatur: [illegible]

Ipsorum materia prima est substantia [illegible] [illegible] forma [illegible] dicitur nil est actu [illegible] nil est sensibile; nam neque est [illegible], neque [illegible] [illegible] sed [illegible] potentia, [illegible] [illegible] forma [illegible] [illegible] etc.

formā ipsi vocant substantialē a materia realiter distinctā, primus quia corpus nolle quodam esse in toto spatio constituitur et ideo tum vocant substantialē: itaque forma substantialis e qua dicere dicunt materiā et primā ad actū substantiae corporis physici et totalis; nā sicut ex materia 2da in corporeali sensibili, simul cū forma artificiali fit unū totū artificiale, v.g. ex ligno simul cū forma quam ipsi dat artifex fit scamnū, mensa etc, ita ex materia prima et forma substantiali fit unū totū physicū et reale.

haec ipsa vocari solent metaphysica nam quae sentiunt [illegible], non comprimendi in altera sufficiunt: addi potest quod neque intellectu percipi intur; nā quis intelligat tamē materiā primā, idē quis percipiat in corpore v.g. [illegible] v.g. in ferro aliquā formā quae sit substantia a materia realiter distincta, et nec o a materia nec distinctus, sed tamen ad illā materiā primā tam constituat in actu ferri deinde faciat ut sit ferrū. merito itaque haec opinio rejicitur.

recentiores admittunt formā substantialē in homine, scilicet in ipso praeter materiā datur alia substantia scilicet anima rationalis: inter quos multi cū Cartesio negant dari aliā substantialē praeter materiā.

Itaque recentiores rejiciunt omnē formā substantialē in corporibus inanimatis et hos inter se assignant alia principia physica quam haec duo, scilicet materiā et formā, tamquam totius essentiae principia quae substantialia vocant, itemque solā accidentium corporis v.g.: magnitudinis, figurae, situs, motus et quietis quibus corpora constant varietate [illegible].

materia hoc in recentioribus consideratur multum.

differt a materia prima Peripateticorum, siquidem haec sit
substantia completa, et talis sit in ea ejus quidditas conceptibilis;
sed illa sit substantia confusa, indistincta, sollida sed quae
consideratur tamquam abstracta a forma quam habet, seu licet
considerando ejus affectiones mechanicas magnitudinem,
figuram, situm, motum et quietem ejus partium.
Hinc patet quanam differentia possit concipi inter corpus naturale et
materiam primam recentiorum; nam haec mera consideratur materia
e materia, in se nihil plus considerando, sed quatenus est substantia
extensa et sollida, sed destituta omni forma; ubi corpus naturale
e materia certa forma instructa.
2. Videtur patet et plani quae recentiores d. sine ratione dicant cum
Democrito, Epicuro et Carthesio, omnem materiam esse homogeneam
i.e. sibi ipsi ubique similem, ejusdem rationis, et per haec nil aliud
intelligunt quam quod materia ubique et in omni corpore sit substantia
quantitate extensa, sollida et divisibilis, adeoque ubique semper
et ubique sibi similis; sed pro diversis modis divisa, figurata,
moveatur, variosque et innumeras corporum naturalium species
exhibere possit.
Dices quomodo incredibilis illa corporum naturalium varietas consiliari
possit cum materiae homogeneitate?
R: varietas illa non a materia sed a forma repetenda seu a varia
materiae dispositione, sive partes [illegible] ubi moveri diversimode
[illegible] conjunguntur, concrescunt in glebas, et ita [illegible]
corporis [illegible]

Thesis Prima

forma essentialis corporis inanimati non recte constituitur in congerie accidentium.

Probatur: forma illa est id per quod corpus in hac vel illa specie constituitur, et ab omnibus aliis specifice distinguitur; in materia enim conveniunt omnia corpora et per solas formas inter se distinguuntur; atqui species [illegible] nil aliud esse videtur quam certa congeries qualitatum vel accidentium seu dispositionum materiae, praesertim ejus partium minimarum et insensibilium magnitudinis, figurae, situs, motus et quietis; nam hac congerie posita est constituta species corporis, et ea sublata tollitur, ut si per vim [illegible] et [illegible] lactis particulae una cum [illegible] separentur et uniantur, lactis species tum non integra subsistit; sed si partes [illegible] et aliae a [illegible] secernantur, alioque ordine et modo inter se socientur ac disponantur, interit lac seu species lactis, et quae substitit vel alia materia vel aliud corpus.

Sic variando dumtaxat partium divisionem, situm et texturam, ex arena et sale simul fusis fit vitrum: et similiter de variis aliis corporibus: ergo forma essentialis corporis inanimati nil aliud esse videtur quam certa totius corporis et singularum partium dispositio seu accidentium congeries.

Objectio 1ma

juxta thesim corpora inanimata non differrent specie; ergo thesis non est admittenda.

Respondendo in primis distinguo [illegible] materia quae constituit, [illegible] in omnibus corporibus [illegible]; at vero forma ista essentialis est [illegible] specifice [illegible]

specificat inter corpora inanimata.

D: sub. nũ ... forma ō complectitur in se substantia, ut possit efficere in se diffam accidentalē?

R: nego conti et ratio e . ista forma completatur accidentalia cum, licet sint accidentalia respectu materiæ generatō sumpta, et tamen essentialia respectu corporum naturalium inquantum modo et in his speciebus constituta, ita ut si ista accidentia ab istis corporibus tollerentur, ē tollerentur constitutio. Sin alia et accidentia essentialiter requisita in materia ut eæ constituant plantā, alia ut constituant lapidē, alia ut ferrū &c: v.g. globus et conus, licet ambo sint facti ex eodē ligno, different specie, ō respectu materiæ qua constant, siquidē superatur ex ligno homogeneū; sed different ex parte figurarū scilicet rotundæ et conicæ, et licet hæ ambæ sint accidentales respectu ligni, rotunda tamen ē essentialis respectu globi et conica respectu coni; si non sub tota rotunditate a ligno, non ... erit globus

in statis

manus, sicca et calida ... different specie, et cui tamen diff: ... diversa accidentia, ... accidentia ō possunt efficere ut corpora diff: specie

R: nego conti: et ratio ē ... ... essentiatæ manus, sed mera ipsi accidentalia sint; nam manus

manebit non ... licet ... sit calidum ... sed accidentaliter tenus nec v.g. ferrum differt a lapide, ita fieri nequit ad stentiam ferri, ut iis dictis accidentibus sublatis, illa materia quae ante erat et vocabatur ferrum, retineret ... ferrum, et esset corpus ... naturale alterius speciei

Nobis ... 2da

... poterit determinari quando corpora differant specie, vel quando mutatio sit substantialis et quando accidentalis ...

R. Distinguo consequens: non determinari potest absolute et generaliter, concedo totum; moraliter et ... communi hominum aestimatione nego consequentiam: ... v.g. ad quem terminum debeat mutari ... ut dicatur ... aliud, determinandum est potius ... communi hominum judicio quam ... speculatione physica

Objectio 2da

Juxta thesim ... daretur generatio et corruptio substantialis

R: ... juxta thesim ... ... producitur alia substantia, v.g. dum lignum comburitur ... lignum destructione generatur ignis, mutatio ... totaliter ... ... accidentia ... ibi nullo interveniente generatio vel corruptio substantialis

R. Distinguo consequens: si ... generatio vel corruptio talis ut aliqua substantia periret vel aliqua nova generetur, concedo totum; si talis sive corporis natura ... moraliter sumatur ... tum ... nova ... sit in ... ... nego consequentiam ... materia transit ab una forma ... ad aliam ... ... accidentium, et hic transitus ... corruptio substantialis unius corporis et generatio alterius, ... corpus ... ... generatur; sed ubi ... fit transitus ab una forma ... ad aliam, ... dicitur generatio vel corruptio sed ... alteratio

objectio 3tia

unum [illegible] corpus nale est compositum per se et non per accidens;

atqui hoc non stat aut thesis non est admittenda

P: quia non : ij esset thesis corpus nale componeretur duabus [illegible] substantia et accidentibus materiae, atqui tale est compositum per accidens

Q: Resp: est per accidens & partes materiae hoc vel illo modo sint dispositae et unitae

R: nego assumptum: nam ut corpus sit compositum per se, requiritur et sufficit ut constet partibus a natura ordinatis et dispositis ad constituendum hoc vel illud corpus nale; et in compositis nale distinguitur a composito artificiali cujus partes disponuntur ab artifice non a natura; et sicuti in compositis artificialibus tota forma provenit a dispositione partium quarundam, ita pariter in corpore nali tota forma provenit a partium dispositione [illegible] motu [illegible]

objectio 4ta

forma substantialis corporis inanimati est potius radix vel principium accidentium quae conspiciuntur in eo: ex. gr. forma substantialis aquae est principium frigoris ejusdem; nam si aqua fuerit calefacta, quam remoto [illegible] refrigescit; atqui illa explicari non possunt nisi per formas substantiales a materia realiter distinctas; illa enim non possunt explicari a materia, siquidem materia de se sit indifferens ad quemlibet statum.

nego Resp: nam forma substantialis in corpore inanimato foret qualitas, vel modus quidam entitas a materia realiter distincta, quod est intelligibile, et praeterea inutilis ad explicationem effectuum nalium; nec ejus existentia probatur per exemplum aquae, nam aqua calefacta refrigescit

10 - tio prim̃ q̃ vis hujus facultatis residat in aere, seu qua
a qua facultas sunt colores aeri vi ii communicat.

Objectio 3tia

in generali datur remanet congeries accidentium panis et vini; atqui tamen, praemanet forma substantialis panis et vini ab aliquid distincta a congerie accidentium.

R. Distinguo ass. ibi remanet congeries accidentium inhaesionis panis et vini, nego ass. adhaesionis concedo ass: jam forma substantialis consistit in congerie accidentium et adhaesionis et inhaesionis.

§ 3tius

De Elementis.

Per Elementa hic intelligimus partes ultimas primordiales et insensibiles, ex quibus corpora majora et sensibilia componuntur, ita ut sint quaedam physica corpora distincta tamen a physicis de quibus paragrapho praecedenti; siquidem illa sunt physica generaliora et veluti metaphysica, [illegible] ab aliis physicis et constanti, ubi Elementa et physica in ignorantia et modo composita illis primis physicis corporis naturalis.

1mo.

De Elementis carthesii.

Quando [illegible] 25 Carthesius vidit tres corporum species, scilicet lucida quae lumen [illegible], diaphana seu pellucida quae liberum luminis transitum praebent, lumen quae [illegible], et opaca quae lumen reflectunt; [illegible] materiam [illegible] primum Elementum, [illegible] secundum Elementum appellavit, et materiam magis crassam [illegible] tertium Elementum vocavit.

materia 1mi Elementi juxta Carthesium est admodum subtilis, fluida, 17
motu pernicissimo agitata, nullius figurae tenax et cujuscunque facile
capax: ita ut hæc materia quoscunque subeat poros etiam te-
nuissimos facillime intret et permeat: de ea conformantur Sol et Stellae fixae,
atque adeo nil aliud sunt quam aggregatum maximum materiae 1mi Elementi,
et lumen emittunt; deinde quia aether undique hoc
maxima parte, nam in eo reperitur magna quantitas materiae 1mi
Elementi.

materia 2di Elementi est particulis valde subtilibus, sphaericis seu globu-
losis, solidis et solitis, solentque vocari globuli aetherei: Cum hi globuli
corporum poros pervadant, nec nimis tamen poros penetrare nequeunt,
hæc materia opinatur reflectit omnia colorum spatia et poros aeris,
et insuper impulsu juxta Carthesianos consistit lumen, qui
impulsus causatur a materia 1mi Elementi, atque ideo dominatur
in omnibus corporibus lucidis: materia 1mi et 2di Elementi voca-
tur aetherea et simpliciter aether: nam globuli aetherei efficiunt
calorem, quidam dicunt, necessario in lucida calorem generant.
Spatiola cava juxta Carthesianos replentur a materia 1mi Elementi.
materia 3tii Elementi constat particulis crassioribus, figurae
irregularis et ad motum ineptioribus: hæc materia vocatur terrestris,
quia ex ea conformantur corpora terrestria, ut sunt omnes
Planetae et terra nostra cum omnibus quae sunt corporibus, ut sunt
Aqua, Aer etc. materia 3tii Elementi est particulis
crassissimis et solidissimis, licet comparate ad subtilitatem
quam partium aetheris.

10 in modo hoc elementa effingere vult Cartesius, verum in
mechanicae hypotheseos volunt [illegible] fuerent [illegible] et quod
[illegible] generis potuerit nasci mundus ut ille affectatis, prout
a copernico proposito, et tam verum [illegible] credidit;
qui juxta ipsum [illegible] materia quae mota et distributa in
in innumeros et in centissimos vortices, sicut [illegible] centra [illegible]
sol et stellae fixae.
ipsius hypotesim breviter et historice proponemus.
illud sibi proposuit Cartesius ut nil aliud supponendo in uni-
verso quam materiam homogeneam, et motum [illegible] atque [illegible]
[illegible] juxta certas quasdam leges, ut inquam, scholastica
suppositione mundum eliceret, in quasi voluerit mundum genera-
[illegible] et ipse [illegible], dicebat [illegible] historias
de [illegible] genesis [illegible] mundi et [illegible] tare-
[illegible] formatione, juxta [illegible] suppo-
[illegible] naturae [illegible] formati
[illegible] hypothesi [illegible].
Determinatio itaque naturae [illegible]
1° ut a Deo crearetur in mundo [illegible] materia homogenea, divisibilis
[illegible] et mobilis [illegible] in motu
2do ut illa materia divideretur a Deo in partes fere aequales, figura [illegible] cubi-
ca et magnitudine mediocres, ex quibus [illegible] coeli et astra com-
ponuntur.
3tio ut Deus [illegible] illas partes moveret aequaliter [illegible]
in universa materia mota [illegible] quantum produxit [illegible]
[illegible]
4to [illegible] partes circa propria centra moverentur et plures

circa centra communia, ita ut sint toti 25 centra communia et tot nempe stellae fixae et Planetae

Ubi primum sunt imprimis corpora elementa, dicendum ubi inde illae partes materiae agitatae fuerent modis praedictis, concipitur omnes angulos fuisse attritos, et partes factas fuisse sphaericas: sed cum rotundae particulae non possint ita sibi jungi quin inter se intervalla inter se relinquant, necesse fuit (cum vacuum implicet juxta cartesium) ut ramenta nata ex abrasione angulorum sub divisa fuerint, velocissimo motu in alia minutissima, habentia figuras quae possint accurate implere haec interstitia, ita ut figuras suas sibi inde mutarent pro ratione loci occupandi:

Sic duplex materia primum nempe haec ramenta minutissima quae magna quadam velocitate debent velocitate deferri habentur, a viis potentibus ubique in angustiores et quae cartesius vocat imum Elementum, et partes sphaericae factae quas 2di elementi nomine donat: aliquando 3tium nascetur.

Sed vero globuli circulariter agitantur, recedunt a centro sui motus, si possint, juxta stabilem naturae legem, recedere a possint, sed perpetuo motu globulorum partes continuo atteruntur, et minora occupant spatia atque inde recedunt: verum dum hi recedunt, in ipso centro manet vacuum, sed aliud corpus quod ipsum implere debeat; nempe erat materia imi Elementi dum globi continua contritione fiebant minores, et materia globuli minores inter se relinquerant minora interstitia, sic fuit copia primi

20 Elementi quin necesse erat

ad implenda ista inter-stitia globulorum, eo quod esset sufficit debuit confluere ad centrum, et inde vale in centro cujusque vorticis reperies materia subtilissima et mobilissima. Sunt igitur in centris vorticis corpora lucida, et esse formati 1i globulis quos aethereos vocat carthesius.

verum vortices quomodocumque fuerint moti ab initio, debuerunt ita interdum comprimi et motu suo maxime conducenti sibi fuerent agitati, et si deinde venerit aliqua contrarietas, vortices illi debuerunt impediti, et converti ea ratione donec eo quo optime convenirent; aliis autem natura conservatio ni suo operis consuluisset: bini Poli duorum vorticum invicem tangere possunt, nam tunc si in easdem partes ferantur, in unum coalescerent; si in partes contrarias, invicem impedirent, aliam rationem habet carthesius de inaequalitate vorticum, et tamen merito suspicari posse putat, vortices ita esse dispositos, ut partes vicina eclipticae cujusque vorticis immediate tangant partes vicinas polis aliorum.

Putant in super carthesiani stellas fixas posse videri esse inaequales, propter et vortices: ideo vorticem minorem posse sibi vi contra majorem, et defectus molis compensatur per celeritatem; ideo vortices non esse exacte rotundos, sed multis in locis quasi complanatos per compressionem vorticum vicinorum, et proinde stellas fixas non esse in rigoroso in eorum centro.

his de primo et 2do elemento notatis, agit carthesius de 3tio: asserendo quasdam ramenta minus fuisse divisa et minus celeriter agitata, unde facile sibi adhaerere potuerunt: hanc vero praecipue est in materia primi elementi, quod a polis secundum lineas rectas fertur ad medium vorticis

rat terra in luci[s] massas congregantur, et cum transeant per
inter stellas circa et inter globulos, debent fieri striae in modum cochle-
arum intortae, ita ut quae veniunt a polo australi v. g. vorticis
solaris e.g. in eodem partes sint contortae ac illae quae veniunt a
polo boreali, sed plane in contrarias: sunt v.g. striae et patet
a fetio per vehementer inter se globuli, ista massa striata diu
ad solem accesserunt; idem intellige de astris aliorum vorticum,
propter figuras variis modis angulosas molem quae variis magis ab
aliis minutissimis separata est, et sibi in altera facile ad haerentem
moles aliquo valde magnas componunt, quasque sol in pelletas
superficiem solarem, pro ut aquam spumam ebullientem sursum repellit
faces.
Sic maculas in corpore solari et aliis astris, sive crassas et ima-
ginarias moles quae 3 elementis componuntur, et quomodo dissolvi et
denuo generari possint.
Verum fieri potest, ut tanta copia circa idem astrum concrescere,
ut tota ejus superficies obducatur crusta opaca, et sic juxta
Cartesium potest stella disparere; si vero contingat istam crustam
postea resorberi et dissolvi per motum materiae interioris, i.e. sima-
teria subtilis solito copiosius per polos affluens sese diffundendo
supra totam istam crustam superficies stella rursus conspicua
renovabitur; si vero crusta nimis condensata et indurata fuerit,
stella in planetam vel cometam degenerabit; nam antea quando
stella sufficienter resistebat globulos vertentes circumjacentes
sui vorticis ut se contra alios vortices defenderet.

22 sed dum maculis obruta est, quae antea erat sufficiens, ut ipsius vortex ipsius ab alio vortice absorbetur; quo vero dum absorbetur si stella incrustata habeat satis soliditatis, ut sic usque veniat ad terminum in quo partes vorticis ~~abs~~ absorbentis omnium eadem ipsissima vocantur, aequi sub agitationem qualem agitationi sunt globulos inter quos versatur, o ulterius descendit, sed ex illo vortice transit in alium, et quae cometa juxta Carthesium; si vero habeat minus soliditatis et infra illum terminum descendit ibi semper manet ad certam distantiam a centro circa illud semper rotando, et quae planeta manet in ea regione vorticis in qua est qualis virtutis cum globulis ætheriis.

Sic factis capi potest, vortices satellitum saturni fuisse [illegible] absorptos a magno vortice saturni, vortices satellitum jovis a magno vortice jovis, et vorticem lunae a vortice terrestri; sed cum tandem stellae saturni jovis et terrae fuerent obscuratae sicuti stellae martis, veneris et mercurii, vortices illorum 6 stellarum absorpti sunt a majori vortice solari in quo gyrant circum circa solem, illud est in vortice solari partum conjicitur, quod fortassis perpetuo fuit in vorticibus aliarum stellarum fixarum.

Itaque terra nostra et ceteri quos novimus Planetae juxta Carthesium sunt totidem stellae incrustatae, abductae ab vortice solari in diversis a sole distantiis, et diversis temporibus circa solem abripiuntur ob nostra mortem; sicut navis in flumine posita et alioqui libera abduci [illegible] impetus aquarum secundum fluminis cursum, ita Planetae vortici solari innatantes motui illius ob accadui in ortum necessario obsequuntur.

Omnibus modo juxta hypothesin [illegible] circa Centrum [illegible] generata [illegible] Planetarum [illegible] ommitto tantum originem multiplicis dissimilis corporum terrestrium [illegible] Planetis [illegible]

Objectiones contra 3 Elementa Carthesii

objectio 1ma.

materia e ubique homogenea, ergo male statuuntur 3 plura Elementa.

R: distinguo antecedens: e homogenea essentialiter considerata seu ut substantia extensa et solida, concedo antecedens; si consideratur qualitates accidentales formae nego antecedens, et dico quod alia sit magnitudo, alia figura, alius motus particularum in uno quam in alio Elemento

objectio 2da

omnia corpora hujus universi vel terrestria vel coelestia; atqui Carthesio sufficit unicum Elementum pro terrestribus: ergo sufficere debet unicum pro coelestibus.

R: nego consequentiam et ratio est quia inter coelestia est diversitas quoad lumen: nam alia ut sol et stellae fixae emittunt lumen adeoque debent constare particulis subtilissimis et celerrime agitatis; alia vero lumen solis et stellarum fixarum et omnia coelorum spatia usque ad terram transmittunt brevissimo tempore, ita ut debeant constare diversis Elementis: at omnia corpora terrestria conveniunt quoad lumen, omnia enim lumen reflectunt

instabis

atqui non sufficit unicum Elementum pro terrestribus

R: sub: nam propter diversitatem inter corpora coelestia statuuntur pro iis 2 Elementa; atqui est maxima diversitas inter corpora terrestria v.g. inter liquida et solida: ergo et pro iis statuenda sunt plura Elementa

R: nego consequentiam et ratio est quia terrestria nullam habent differentiam quoad lumen, et omnis diversitas quae in ipsis latet bene salvatur per unicum Elementum; sicut particulae quibus constant conveniunt

(2d) in se et sint figurae irregulares ad motum minus aptae &c

Objectio 1ma

In hypothesi Carthesii sequitur quod omnis materia huius mundi considerata debeat concipi ut rotunda vel ut abrasa; atqui tota materia rotunda ad unum pertinet elementum nempe 2dum: et tota materia abrasa spectat ad unum elementum.

Nego con. et ratio est quia in materia abrasa inveniuntur partes quoad proprietatem distinctae, sicut quaedam aliquae sunt tenuissimae et subtilissimae, haec constituunt materiam primi elementi; aliae vero figurae irregularis et minus aptae ad motum, constituuntque materiam tertii elementi.

instabis 1mo

ergo dantur multa elementa; nam in tota materia abrasa reperiuntur multiplices figurae distinctae.

Nego sequelam; nam Carthesiani non distinguunt ista elementa secundum configurationem particularem; sed quia habent subtilitatem et crassitiem

instabis 2do

In hypothesi Carthesii sequitur quod tandem totus mundus in solem vel stellam fixam convertetur

Probatur nam crassiores materiae partes et irregulares 3tii elementi continuo radantur et atterantur, ergo tandem in subtilissimam substantiam primi elementi abibunt.

Nego con. Sicut enim materia subtilissima primi elementi potest generari, ita illa materia primi elementi in materiam tertii converti, dum scilicet eius partes aliae in alias incurrendo invicem adhaerent ut contingit in illis maculis quae in superficie solis concrescunt.

instabis 3tio

In dictis elementis Carthesii admittitur ... ad motum ...

[illegible] ac [illegible] oritur materia omni Elementa, et [illegible] [illegible] Elementa [illegible] Elementa [illegible] condensi [illegible] prima corporis Elementa

Distinguo cum [illegible] Elementa intelliguntur Elementa mini- ma simplicissima, omnino tota, si intelligatur [illegible] omni forma [illegible] destituta, et quae componuntur [illegible] et in quae velut in [illegible] resolvuntur, [illegible] [illegible] nomen Elementa [illegible]

De Elementis Epicuri, Gassendi et multorum recentiorum

Epicuro materia existit ab aeterna, licet hujus universi molem initium habuisse concedat; materiae nomine intelligit particulas minimas minutissimas solidas et indivisibiles, quas appellat Atomos.

Atomi istae, seu particulae minutulae diversae figurae, aliae sphaericae, aliae cylindrica, aliae pyramidales etc. moventur et [illegible] in spatio necessario immenso et immobili, et [illegible] corpus [illegible] fortuito concursu diversimode colligatis et cohaerentibus existimat omnia corpora sensibilia esse conflata, et totum hunc mundum effectum esse ex Atomis, [illegible] ut quemadmodum ex variis literarum compositionibus voces innumerae fiunt, ita ex diversa atomorum permixtione infinita fieri [illegible] diversa [illegible]; siquidem Atomi sint diversimode figuratae et indivisibiles, [illegible] et figuram [illegible] [illegible] possent conjungi [illegible] inter se [illegible] vacua [illegible] destituta, [illegible]

(26) Epicurei. Ea tenerunt ... quia nam ... ideoque ... Deo ... infra.

Gassendus e pro corpore ... sensibili ... retinuit ... Epicurei et quos ... oblivioni dolas ... :

Sed has contra Epicureos catholice docuit ... a Deo in tempore creatas, omnem que ... motum, omnes ... vel ... in Deum creatorem, conservatorem et gubernatorem refundit; ... motu ... potest, sed a sapientissimo motore ... fines quos sibi ... creatione ... motas ... ordinatas ut mundum ... perfectam ... tribuerunt.

Addit Gassendus, a Deo ... atomis ... motum, ... Atomi in corporibus ... in intima ... , nec ... ubi ... spatio ... liberum ... calidus motum ... in ... Atomi terrestribus in ... ; sed retinent ... liberentur, ... alios ut ... habebant.

... ille Atomis ... merito ... , et licet multi moderni Physici Atomos admittant, ... tamen ... ad ... moveri ... . omnis materia de se inerte ... nec ... propria virtute ... , sed motum ab ... accipere debet.

Juxta Epicureos Atomi indivisibiles a modo ... natura ... , sed ... ipsi Deo ... , ... indivisibilia ipsi Deo ... .

Sed quid sibi hi si hoc cum torus sentiunt de atomis?

Illi quibus videtur materiam actu dividi in infinitum, atomos rejiciunt, hos inter alios et plerique carthesiani; sed alii qui plurimi sentiunt de divisibilitate materiae habere fines, dicunt elementa corporum esse melodes natura sua ita ut ulterius subdividi nequeant secari, licet adhuc esse dent subdividi possibili; ita ut materia divisa quiescat in his particulis elementaribus, quas vocant atomos; minimum quia nulla natura illas formas diriguerit, cujus ipsa invenit, has ulterius subdividi: dendi: itaque istae atomi juxta ipsos a Deo producuntur immediate per creationem, et sunt ingenerabiles, incorruptibiles, minima mole ita ut sensus nostros penitus fugiant; et tamen molis determinata, figuris donantur variis, discrepant interdum, et constantis figurae et mensura.

unica ratione probant recentiores existere atomos.

rerum omnium, animalium, mineralium, plantarum etc. eadem semper semper fertur erat natura, licet per varias generationes vicissitudines corpusculorum maxime collidantur et alterantur; atqui si o darentur atomi physico tum particulae elementales praesentibus naturae invisibilis indivisibiles, explicari posset quomodo constanter semper erat eadem rerum natura; sed videtur potius saepe et antiqua corpora ob etiam deberent interire et in chaos redire ac nova rursus prodire.

De Elementis vulgaribus.

Aristoteles cum Peripateticis statuit 4 elementa quae vocantur vulgaria, scilicet terram, aquam, aerem et ignem; intendunt ipsas per hac elementa intelligere et ipsa ea varia et huic similia quae sunt primas magis obvias corporum mixtorum resolutiones elementorum.

[illegible] vera satis Evidens sunt et satis simplicia ut pro veris Elementis admittantur: Deinde a Sensu sunt pro corporibus Caelestibus [illegible] his Elementis et [illegible] morabimur

De ~~Spatio~~ Loco

Duplicem locum distinguunt antiqui, scilicet locum rationis seu spatium imaginarium, et locum realem seu habitabilem.

Spatium imaginarium secundum veteres est quaedam extensio infinita, immobilis, apta ad intime seipsam [illegible] continere quodlibet corpus: unde spatium imaginarium non est aliquid reale, sed mere imaginationis figmentum: illud a veteribus excogitatum est eo quod sibi persuaderent ante mundum conditum existere quandam extensionem seu spatium quoddam immane, in quo postea mundus conditus fuit: illam extensionem dixerunt aeternam locum imaginarium, quia Deus ab aeterno ibi illam [illegible], et quia Deus in eodem quodcumque creata [illegible] sibi [illegible]. Ideo illam extensionem vocarunt infinitam, nam quantumcumque in mente volueris illius contra terminos, semper aliquid ulterius imaginamur quod non concipitur per modum spatii seu extensionis. Deinde eam dixerunt immobilem, nec per ordinem et respectum ad illud putabant fieri motum localem, quod bene concipitur si respectum ad aliquid immobile. Deinde quia concipiebant illam extensionem et mensuram invariabilem distantiae [illegible] corporis.

Facile est ostendere spatium imaginarium sic definitum involvere contradictionem: nam imprimis deberet cum Deo [illegible] illi spatio immobilitas, et infinitas et aeternitas, juxta modum quo concipiuntur, necessario convenirent independenter ab omni actione Dei; concipitur enim ita immobile, ut nequidem per Deum moveri possit; ita infinitum ut per Deum minui nequeat, ita aeternum ut [illegible] potuerit habere finem: Deinde spatium imaginarium deberet esse creatura, nec foret extensum, divisibile [illegible]

jot ei illa simplici caret.
Locus realis e duplex, internus et externus: locus internus e spatium quod corpus sua diffusione seu extensione occupat: locus externus e superficies concava corporis, aliud corpus actualiter vel aptitudine proxima ambientis, ut v.g. superficies concava parietum hujus cubiculi respectu corporum quae continet vel apta e continere.

Non intelligitur quod superficiem concavam illa corporis ambientis pars, sed solum terminus medius inter id ipsum ambiens et illud quod ambitur, seu superficies communis unius seu terminus necessarius, et quae semper eadem manens dum [illegible] retineat eandem magnitudinem et figuram: nec quamvis omne corpus ambiens mutetur, et ideo [illegible] ambi[illegible] locus manere dicitur ut patet in navi quae manet parte a fluminis lapsu et in contrario a vento [illegible], illa [illegible] dicitur [illegible], licet continuo undique [illegible] aliis novis corporibus.

Ex definitione loci externi patet quod v.g. cutis hominis non sit locus externus respectu ipsius; nam locus externus debet esse omnino distinctus a corpore locato, ita ut non sit pars ejus. Unde patet quod homo nudus non sit in loco externo, nisi habet ipsum vel aere [illegible] ambiatur.

Quotuplici modo dicuntur res posse esse in loco?
R: Triplici scilicet circumscriptive, definitive et repletive.
Esse in loco circumscriptive e commensurari loco, adeo ut diversae partes locati diversis loci partibus correspondeant: hic modus existendi in loco solus e proprius, convenitque solis corporibus, siquidem supponit distinctionem partium; sola igitur corpora physica et [illegible]

Def. ē in loco definitive, ē sic aliquo loco definito concludi; ut diversae partes locati non correspondeant diversis partibus loci, et tali modo substantia spiritualis creata ē in loco, quod uni definito loco sit cogitatione et operatione suum [illegible] et non alteri, v.g.: anima talis ē definitive in corpore humano; etenim cum non habeat partes, non potest commensurari diversis partibus corporis; sed corpori unitur ē per materiam dependentiam et arctissimam commercium quod inter mentis et corporis affectiones intercedit, unde fit ut certos corporis motus certae cogitationes subsequantur et contra: illo Scholastica anima [illegible] dicitur tota in toto corpore et tota in singulis partibus corporis, nimirum propter unionem et dependentiam quae ē inter animam et quaslibet corporis partes.

[illegible] in loco repletive, ē esse necessario in omni loco seu replere omnem locum, et ita solus Deus ē in loco repletive. Supposito dicitur quod aliquis locus existat.

Ubi erat Deus ante mundum conditum, dum nullus existat locus

R: erat in se ipso; est ubique et hoc absolute; Deus hac ratione suae existentiae nullam plane habet relationem ad locum, cujus existentia independens ē ab omni loco qui existat.

Ex dictis colligitur quod, licet de omni substantia dicamus quod sit in loco illud plane diverso sensu dicamus de Deo, de mente creata et de materia; etenim sola materia proprie ē in loco per suae molis diffusionem et extensionem: dum autem spiritualis dicitur ē in loco, ab omni extensionis conceptu mens avocanda ē.

Applica quod dicendum sit de corporis replicatione.

R: replicatio ē simultanea ejusdem corporis praesentia in plura diversa loca adequata, ut si joēs et ipse Lovanii et Romae

nullum quidem corpus juxta naturae rerum cursum acquirere potest

novo loco, nisi relicto priori; sed nil obstat quominus Deus, qui indubie potest, panem Lovanii existentem annihilare et hunc reproducere Romae, similiter panem hic existentem conservet, et eum de novo romae producat: Imo fide credimus, idem Christi corpus in altari sub nostris et praesens innumeris in locis; Caeterum quomodo fiat ut Christus Dominus vere, realiter et substantialiter ibi praesens sit in tot diversis locis mysterium est, et hoc ipso nomine supra rationem positum; mysterium credamus, et modum ne curiosius perscrutemur; Et Philosopho christiano sola sit quod Deus plura possit facere, quam nos angustiis mentis nostrae limitibus concipere

§ 9us

De vacuo.

vacuum distinguitur dupliciter scilicet vacuum vulgariter et vacuum Philosophicum: illud est in quo nullum corpus sensibile continetur, vel continet illud ad quod continendum destinatur, et ita dolium plane destitutum a continendo liquorem dicitur vulgariter vacuum, dum liquore caret, licet adhuc aere sit plenum: sed vacuum Philo: est locus carens omni corpore sive materia omni corpore destitutum, sic v.g. si Deus annihilaret omnem materiam insensibilem comprehensam inter laterales [illegible] scholae manentia immota, et corpora solae novum ingressum impedirent, schola tunc diceretur vacua Philosophice: De hoc vacuo maxime quomodo ortum disputant Philosophi, scilicet imo an sit possibile, et 2do an existat

Epicurus, Gassendus et omnes atomistae 1o modo vacuum esse possibile propugnant, sed illud de facto existere contendunt, nimirum in variis locis et inter ipsis corporum, illud quod propterea vacuum disseminatum vocare solent.

Newton sistema omnia complectitur, illud quod plurimum [illegible] et

In manifestatia [illegible] cum sit [illegible] substituit, et astra in universo vacuo moveri putat.

Peripatetici negant vacuum actu existere, ipsoque natura velut monstrum sui destructivum horrere dictitant; sed dicunt illud possibile saltem per Deum.

famosus Carthesius omnem extensionem cum materia confundit, et distinctum [illegible] vacuum actu non dari, sed non dari nec posse neque per Deum, et hominibus involvere contradictionem sicut circulum quadratum.

varias has sententias cum suis argumentis pro et contra proponemus

vacuum implicare sic probant Carthesiani.

vacuum communiter definitur spatium extensum omni materia destitutum et aptum eam repleri; atqui tale spatium involvit contradictionem.

Probatur minor: nam tale spatium esset extensum et non extensum.

Esset extensum ut illi volunt qui illud propugnant; atqui non esset extensum, nam nihili nulla potest esse extensio juxta hoc axioma: nihili nullae proprietates. atqui vacuum esset unum nihil, ergo vacuum foret non extensum.

Respondent peripatetici, vacuum futurum extensum et non extensum diversa ratione: foret extensum, scilicet extensione vacua penetrabili et Mathematica ipsa corpora admittente; non foret extensum extensione plena solida et impenetrabili.

Verum extensio ut illud vacuum quae alia corpora inde admittere dicitur [illegible] multiplicari [illegible] sic probant Carthesiani: illud nihil est quod neque est substantia neque modus; atqui extensio illa vacua neque est substantia, siquidem non concipiatur ut a Deo [illegible] Deum creasse vacuum, neque est modus, siquidem in nulla substantia [illegible] apprehendibilis est.

objiciunt Peripatetici imo.

Deus potest destruere omnia corpora contenta in hac Schola et nullum novum reproducere; atqui tunc in hac schola esset vacuum ergo vacuum non implicat.

D. majorem. Deus potest tunc impedire quominus parietes accedant ad se invicem ergo &c

N. minorem supp. sunt enim 2 hypotheses se mutuo destruentes; nam in priori supponitur Deus destruere omnia corpora contenta in hac schola, adeoque nullum corpus sive nullam extensionem remanere; in posteriori vero supponuntur parietes manere distantes, adeoque aliquam materiam extensam inter eos interjacere; quam ipsam sine [illegible] extendi vel separari nequit: ergo magis repugnat; Imo quivis cum experimento sive nullo potest intelligere spatium scholae absque extensione in se contenta, vel extensionem absque substantia quae sit extensa; sed ut dictum est nihili nulla potest esse proprietas, adeoque nulla distantia, nec praesentia. Si Deus auferret omnia corpora ex hac schola et nullum aliud introduceret, latera scholae juxta ipsas leges forent sibi contigua, quum nihil inter 2 corpora sit medium, necesse est ut se mutuo tangant.

Instant 1°.

Latera habent suam existentiam independenter a materia inter illa contenta: ergo destructa tota illa materia, debebunt propterea se mutuo tangere.

D. majorem concedo: licet verum sit latera existentiam habere independenter ab existentia materiae inter illa contentae; distantia tamen quam habent et scholam constituunt necessario dependet a materia inter ipsa contenta, adeoque est dependens ab aliqua extensione media: nulla enim datur connexio necessaria inter hanc scholam et hoc vel illud corpus particulare in se contentum; sed maxime necessaria est connexio inter figuram scholae et extensionem in genere sumptam

Ipsius in ejus cavitate contineri debet; atqui extensio est de ratione materiae, ergo supposito quod maneat eadem dispositio laterum, non potest destrui materia inter illa contenta nisi nova succedat.

instant 2do

Deus potest destruere unico instanti omnem materiam in hac schola contentam; atqui tunc parietes non poterunt se mutuo tangere.

Prob: sub: Si unico instanti se mutuo tangerent, deberent unico instanti transire a locis in quibus sunt maxime distantes ad locum in quo se tangerent; atqui hoc fieri non potest, nam motus localis unico instanti fieri nequit.

R: negando ass: dicuntur parietes unico instanti in certo loco distantes a Deo reproducendos in alio loco ubi fiet contactus, et haec reproductio non sponte sequitur ex eadem Dei voluntate qua omnem materiam inter illos contentam destrueret.

instant 3tio

Destructa omni materia sub hac schola, ad huc inter parietes potest manere capacitas ad continendum corpus, licet nil reale superest.

R: nego assumptum et dicunt inter illos parietes non etiam admittendam capacitatem continendi corpus, nisi illam quae est in ipsis quatenus haec corpora conjuncta sunt, interque si ob maximam removeantur, dicunt corpus poni poterit

instant 4to

Ex loco vacuum deberet esse extensum et non extensum, ergo sequitur illud implicare.

R: ass: spatium extensum et non extensum diverso sensu, scilicet extensum est aptitudinaliter, et non extensum actualiter.

Similiter ipsius latera distarent negative, sed positive non distarent. itaque juxta ipsos duplex distinguenda est extensio, actualis

et aptitudinalis; illa e extensio, haec nil aliud e q̃ capacitas 135
continendi corpus.
Similiter illi agnoscunt duplicem distantiam, puta positivam, negati-
vam alteram: duo corpora distant positive dum inter illa e actua-
lis extensio seu dum mediat aliquod corpus: et tunc duo corpora
distant negative, dum sunt sibi contigua et inter illa e capacitas
continendi corpus
R: duplex illa extensio carthesianis probatur in omni extensione
sunt, las duae omnino proprietates, divisibilitatem illa intelligimus,
quae nimis realia sunt quam ut quidam immaginariae capacitati
tribuantur: similiter illis probatur duplex illa distantia;
fundamentum enim actualis distantiae debet e extensio actualis
medians, et non distantiam corporum sine extensione media con-
cipere possumus, atqui in ea altera vacui deest extensio
actualis, ergo inter illa nulla potest e distantia actualis.
Dum Peripatetici affirmant se clare et distincte concipere spatium
omni corpore distinctum, respondent carthesiani falsum illud judi-
cium ex infantiae praejudiciis et immaginationis erroribus ortum, ab
ipsis cum clara perceptione confundi. Dum fuimus pueri, sic inqui-
unt, judicavimus nil aliud e q̃ quod a sensibus percipiebatur,
et omnia loca in quibus nil sentiebamus putavimus vacua; qui
si clara et distincta perceptio nobis sit extensionem immaginabatur;
si examinetur quid sit extensio illa quam vulgus aliquando plenum,
aliquando vacuum, aliquando realem, aliquando immaginariam putat, invenitur
illam eandem omnino e cum extensione spatii et corporis constitui:
in spatio enim quantumvis vacuo putato omnes facile immagin-
antur varias partes diversae magnitudinis et figurae

36 illas non possunt in alio loco quam in majori natis in transferre; sed nullo modo duas sese penetrantes in uno eodemque loco per i= here possunt; implicat enim ut hoc fiat et nulla pars spatii tollatur; neque tam reales proprietates o nisi in reali extensione esse possunt

Objiciunt 2do

Si Deus extra hoc universum crearet 3 globos se mutuo in puncto contingentes; illa inter se ferent spatium vacuum; atqui 3 similes globos creare potest: ergo potest dari vacuum, adeoque vacuum non implicat.

R: Dicunt Carthesiani, hypotesim illam esse impossibilem: Deus quidem 3 vel plures globos creare posset, sed si illos ita a Deo conjunctos fingas ut spatium vacuum et extensum citra ullam materiam ita inter se comprehendant, hoc videtur tam impossibile quam si diceres globum in cubo a Deo creari, sicut isti cubi angulos sparte repleret; utrobique enim apparet contradictio; Deus igitur potest cubum creare, sicut et globum, sed globum in cubo qui ejus angulos accurate repleat, non potest: sic e infinitos globos creare potest Deus, sed eas ita contingere invicem ut spatium vacuum, i.e., nihilum extensum inter se relinquant, non potest; idque non propter conditoris impotentiam, sed propter rei implicantiam.

At qui Carthesianis exprobrant quod manum Dei abreviant seu potentiam conditoris restringant, dum dicunt, non esse quod Deus unidem posse dari vacuum; sed injuste. Etenim Carthesiani putant se recte probare quod spatium vacuum implicet seu quod sit chimera, unde sequitur quod objicientibus potentiam Dei respondere deberent quod non minus irreligiosum sit manum Dei extendere ad chimeras quam abreviare circa possibilia.

Vacuum non implicare, hoc modo probant Peripatetici

nil implicat quo minus Deus possit anihilare omnia corpora in hac schola contenta, sive ut parietes, tabulatum et parimentum

maneant immota, atqui eis corpori externo impeditur in [illegible]
in scholam: atqui his positis debent vacuum in schola [illegible]

R: major imprimis certum est quod Deus possit destruere omnia cor=
pora interna et simul impedire ingressum externorum; atqui tali posito
non deberent latera hujus scholæ accedere ad se invicem.

P: sub: et latera hujus scholæ accederent ad invicem, requireretur
positiva Dei voluntas. verum potest Deus destruere omnia corpora
interna et impedire ingressum externorum absque eo quod habeat
positivam voluntatem qua velit latera hujus scholæ moveri et accedere
ad invicem. deinde non est necessaria connexio inter latera hujus
scholæ et corpora contenta

Objiciunt Carthesiani.

in suppositione facta si daretur vacuum, latera vacui a se mutuo dis=
tarent et non distarent: atqui hoc involvit contradictionem.

R: major imprimis distarent, nam cum supponantur immota, debe=
rent distare ut ante: atqui non distarent, nam inter ea ipsa nil
esset medium.

R: distinguo sub: latera vacui non distarent positive, concedo sub:
negative nego sub: non enim inter latera nullum corpus interponitur
[illegible] ad hoc licet ut sint conjuncta sufficit quod illis
manentibus immotis aliquod corpus interponi possit.

Instant 1°

inter latera vacui nil mediat; atqui illa inter quæ nil mediat necessa=
rio se contingunt

R: nego sub: et licet duo corpora se mutuo tangant et simpliciter
non distent, requisitum imo et nil mediat inter illa, et ergo

:38 ut inter illa manentia immota nil i possit mediare.

instant 2do.

~ possunt 2 corpora actualiter distare nisi inter illa sit actu quaedam extensio; atqui extensio considerata potest sine re extensa, nam nihili nulla e extensio.

R: inter latera vacui ~ e quidem extensio actualis, sed e aptitudinalis, et haec nil aliud e quam capacitas continendi corpus, nullam habens realitatem ab ipsis lateribus distinctam: dicunt e inter latera vacui esse quandam distantiam negativam quidem sed actu existentem fundatam in extensione aptitudinali sive dispositione laterum apta ad continendum corpus, adeo ut illa distantia ~ ab extensione media desumi debeat, sed a dispositione laterum, so ~ latera ita sint disposita, ut illis manentibus immotis aliquid interponi possit

instant 3tio.

inter latera vacui deberet e extensio actualis

P: ass: imprimis vacuum habere suam figuram, nec esset commensuratum superficiebus laterum. deinde unum vacuum posset e majus altero; atqui haec ~ possunt e sine extensione actuali

R: vacuum nil e nisi negatio, sicut tenebra et negatio luminis. dicunt igitur ~ omnis figura vacui sit in ipsa superficie laterum, prout figura tenebrarum unius caviae e in ipsa superficie interiori caviae: adeo unum vacuum possit e + altero, in quantum unum e absentia plurium corporum seu magis extensorum corporum quam aliud vacuum. prout tenebrae unius integrae civitatis dicuntur + quam tenebrae unius cubiculi; id quod i

Sepler abscutiam luminis magis Extensi

instant 40.

vacuum foret mensurabile, ergo foret Extensum et a[?] positive

R: alii Si in hac schola esset vacuum, illud esset tanta altitudinis quanta est linea quae concipitur duci perpendiculariter a pavimento usque ad tabulatum: ergo esset mensurale.

R: distinguendo cons: vacuum esset mensurabile mensurabilitate intrensica, minimum quae importat aliquid positivum et exhibitum immensurali, negant cons: vacuositate Extrensica scilicet per ordinem ad aliquod corpus locandum, et quae nil importat positivum et exhibitum immensurali, conceduntur totum. instant ultimo.

foret mensurale mensuralitate intrensica, nam vacuum esset divisibile in plures partes quarum una esset ad orientem et altera ad occidentem ergo

R: dicendo quod cum vacuum nil sit, nullas habeat partes reales, sed H[?] illo aliquae partes concipiuntur a nobis, los vacuum apprehendatur ad instar entis cujusdam Extensi

utrum detur vacuum determinatur

huic sententiae adhaerent plurimi recentiores praesertim Atomistarum Patroni atomorum: atque imprimis probatur argumento principali eorum supra allegatum, vacuum possibile est, dicunt hoc ulterius deduci Extola examine Idearum; omne quod clare concipimus posse Existere, est possibile. Si enim quid in re quacumque detur quod hujus Existentiam impedit, Idea impedimenti in Idea rei continetur, et est in causa quo minus rei possibilitas concipi possit: igitur quae stio redit an habeamus Ideam Extensionis et sollidae: ideo cum Idea Extensionis, quidcumque dicant particulares, continetur in Idea sollidi totalis et in Idea resistentiae deducitur Idea sollidatatis et tale quae

40 Solo contactu acquiritur, id ideo si eius nunquam corpus tetigisset ~~Ete~~ si soliditas omnino ignota foret, Extensionis tamen conceptum haberet.

Ubi corpus Speculo cavo ad justam distantiam objicitur, imaginem in aere pendulam ante Speculum videt Spectator; Species haec vero exhibet corpus, vividissimis coloribus pictum, et tamen resistit. Siquis vidisset nunquam praeter tales Species vidisset, et ipsius corpus tale Spectri simile esset, an ullam soliditatis haberet Ideam? et videtur; Extensionis tamen certissime haberet.

Aliter dari vacuum, sic ulterius Probatur: illud necessario existit sine quo nullus fieret motus in corporibus: atqui sine vacuo nullus fieret motus in corporibus; etenim corpus quod movetur, vel movetur in locum plenum vel vacuum: atqui si movetur in plenum, sic ergo tum daretur corporum Penetratio naliter impossibilis: ergo movetur in locum vacuum.

Respondent adversarii quod corpus quod movetur, si movetur in plenum nec in vacuum, sed recipitur in aliud locum e quo aliud corpus eodem instanti expellitur, scilicet dum corpus A movetur, impellit aliud, et hoc similiter pellit aliud, et ita consequenter, donec perveniatur ad aliud corpus quod succedit in locum corporis A eodem instanti quo corpus A illum deserit.

Respondemus ipsis quod prius debeat corpus A deserere suum locum quam aliud corpus impediens in locum relictum a corpore A. Adversarii ad hoc dicunt quod quidem sit prius prioritate naturae sed non prioritate temporis; ac dum vi: corpus A movetur, fit quasi circulus corporum, cum plura corpora moventur simul quasi in circulo, et consequenter eodem instanti succedunt in mutuo loco

sicut id quod circulus circumagitur omnes partes circuli et moventur et eodem instanti succedunt in mutua loca, ita ut prima pars secundus movetur quam ultima eam sequatur.

Aliud hanc dicimus: quod sic plura corpora moventur et quasi in circulo, multa et pleraque ex ipsis sunt angulosa et irregularis figuræ, ac proinde quomodo secundum omnes angulos suos et figuras possunt sibi mutuo tam haerere conjungi et aptari quin varia relinquant interstitia, prout particula corporum, ut pote variæ figuræ, possunt sibi mutuo ita cohaerere quin varios inter se meatus relinquant: similiter particulæ corporum fluidorum possunt perfectius moveri quin spatiola vacua relinquant: ergo de facto datur vacuum disseminatum.

Adversarii dicunt quod ista interstitia seu spatiola quæ corpora sensibilia vel eorum partes inter se relinquunt, replentur a materia subtiliori, facillime sese insinuante in omnes meatus corporum.

Respondemus quod partes materiæ subtilis sibi inter se relinquant interstitia, ergo in illis datur vacuum, nam alias in divisione materia procederetur ~~[illegible]~~ in infinitum. Si enim supponatur quod ista interstitia ulterius repleantur aliis particulis minoribus, hæ particulæ iterum habebunt sua interstitia, prout et aliæ minores quæ replerent hæc interstitia, et sic in infinitum.

Instant ultimo adversarii et dicunt quod particulæ materiæ subtilis sunt fluidissimæ et celerrimo motu agitatæ, proinde omnis figuræ facile et subtiles; hinc fit ut sese accommodent quibuscunque locis eosque liberrime permeant et repleant.

Respondemus quod illa particula omnis figuræ [illegible] nullius terminus sunt necessario accedere; nam particula omnium minima haberet

42 figura ꝯ mutata; Utinā particula ejus figura mutatur, debet contra particulis omnibus quae necessario inter se moventur. Dum figura illa ejus particulae mutatur, idcirco si figuram mutatam habeat, ꝯ cum particulis omnino immiscuit: jam si ipsa particularum minima sit immutabilis, et corpus inter has moveri possit sine ulla separatione particularum quae requirant spatia vacua, hoc penderet a ipsa particularum et relatione quam particulae habent inter se: idcirco si illis servatis, sub licet figura et relatione, particulae istae augerentur è in hoc casu corpora sine vacuo moveri possunt.

Si vacuum sit possibile et actu existat, igitur quid est?

R: De hoc non conveniunt omnes: eodem modo se explicent illi qui sustinent vacuum esse nihil: inter illos è qui contendunt vacuum esse Deus (non Deus ratione sui, sed ratione spatii quod vacuum vocamus) et qui dicunt quod spatium sit Deus extensum et penetrabile seu solidum quod a corpore occupari et penetrari potest, a Deo creatum et ad instar vasis contineat universum corporum; et cum corpora non possint esse nisi in spatio, statim intelligitur quod, dum Deus creavit universum corporum, et creaverit spatium in quo continetur; verum in hoc spatio partes dari clare videmus, quae se movere et separari nequeunt, hae partes et immobiles sunt et ipsum spatium, et partes quae a nulla materia seu corpore actu occupantur vocantur vacua.

Super omnimoda opinio Newtonis, secundum quam passim spatia vacua dantur, consequenter probat.

Planus tormentaria horizontaliter explosa ex quo 100 sub diametros per currit primus suos motus cujus velocitas diminuatur, et certum est quod, si resisteret aer sive si planus in solo aethere moveretur, deinde longe diutius motum suum retineret: atqui hoc non consistit est.

Ꝑ minori observatũ e ꝑ mobile horizontaliter projiciens liquidũ ejusd. levis gravitatis specificae (vel Newtonio idem e, ejusdem densitatis) deperdat ½ sui motus antequam tres sui diametros percurrerit.

Insuper observatũ e ꝑ qualibet medium densius e, eo magis resistat mobili; atqui in systemate Pleni aether e medium densissimũ, utpote juxta Carthesianos et alios continens materiam impenetrabilem et densissime replente totũ spatiũ ꝑ occupat; ꝑ planetis ista deberet perdere ½ sui motus antequam percurrisset tres sui diametros.

Disdo sub: atqui aether e medium densissimũ ratione materiae spatia contentae sub certo volumine concedo, subsumptũ ratione quantitatis materiae gravis contentae sub certo volumine, seu ratione densitatis quae hic valet gravitati specificae, nego sub: ratio e ꝑ isto sensu aether nullam habeat densitatem, quando quidem nullam habeat gravitatem: Newton quidem pro certo habet ꝑ materia essentialiter sit gravis; sed quae modi paritatem admittimus, neque probabiliter unquam verum. Ast experientia constat ꝑ medium eo magis resistat quo densius e, densitate scilicet sumpta pro eodem cum gravitate specifica; nulla tamen experientia demonstrat ꝑ medium eo magis resistat quo plus materiae simpliciter continet sub certo volumine. Imo experientia docet oppositũ in flamma; nullũ enim medium sensibile mobili minus resistit quam flamma, etenim mobile cum trajiciens vix à aere vix retardatur: an etiam dicetur, flammam vel fere materiam continere, vel et continere quantitatem materiae proportionatam

44) illius resistentia? mediante forma quanta tota pulveris pyrii urens: glans summa cum impetu ejicitur, ac flamma corpora durissima in instanti dissolvit, etc.

atque Newtonus concedimus et medium eo magis resistat quo specifice est gravius eo minimus quo levius, seposita tenacitate partium ad invicem; sed si hoc ipso sequitur et medium; si nullam habeat gravitatem, prout aether qui nisi alius corporibus gravitatem concilliat et aliunde particulas habet subtilissimas lubricas et nulla tenacitate ad invicem adhaerentes, nullatenus resistere debeat.

instant et Newtoniani: principium est ab omnibus receptum et quantitates motus 2 corporum sint inter se ut producta molium et velocitates, et tanta quantitate motus indiget volumen aetheris ut certa celeritate moveatur, quanta indigeret aequale volumen v.g. mercurii ut eadem velocitate moveretur, siquidem tamen moles istorum voluminum essent similiter aequales

Si vero contrarium notum ut illud ipsum habeat locum, debent caetera supponi paria, pro ut v.g. respectu corporum terrestrium circumstantium, ut hoc omnia ab actione gravitatis aequali celeritate deprimuntur; sed fallit ipsum, si de respectu libantis gravitatis: si v.g. corpus A 4 librarum situm in superficie terrae comparetur cum corpore B. per omnia simile, sic ut B sit situm in dupla distantia a centro terrae, ubi prout bene demonstrant neutonii, actio gravitatis est $\frac{1}{4}$ — cum in superficie terrae; evidens est et ut corpus A 4 librarum certa velocitate moveatur horizontaliter opus sit quantitate motus $\frac{4}{1}$ + quam ut B sic moveatur,

licet tamen moles A B supponantur =: 4 quo patet et quantitas

motus decrescat ad decrementum gravitatis, si enim corpus aliquod, ut ether, nullam habeat gravitatem, nisi minime quantitas motus sufficit.
Proba igitur contra Neutonum Materia coelorum non est vacua
P: imo: si coeli essent vacui Planetae ut sole circulariter moti deberent vi sua centrifuga a centro recedere secundum lineam tangentem sui circuli, et sic insistere lineae rectae, etenim nil obstaret motui recto
P: 2do: Astra in quacunque coeli parte vertentur, et conspicua integro hemispherio terrae, ergo a quolibet astro ad quodlibet terrae punctum protendi debet radius materiae; Imo cum indubie astra suum lumen circumquaque diffundant qualiter, idque fere in instanti ad immensas distantias, necesse est Materia coelestia est plena materia luminis vero quod est corpus; etenim lumen tangit et quandoque laedit oculos, ergo radii illius materiales et corporei et: isti radii continuantur ab astris usque ad oculos nostros alioquin impresso ab astris o... lobet in instanti ad tantam distantiam propagari

Sectio 2da

De Proprietatibus corporum communibus et quibusdam particularibus

§ primus

De Extensione et divisibilitate corporis

omnium primus in corpore considerandum venit ... extensio ... corpus est extensum, sublata corporis extensione integram tollitur ... extensionis idea ... et hinc ... principium ... indigat

46 Extensio corporis habet 3 Dimensiones, scilicet in longum, latum et
profundum: cum enim corpus quantum sit, habeat plures habet
partes realiter ab invicem distinctas adeoque in longum, latum et profundum
certa et determinata extensio vel hujus mensura vocatur magnitudo corporis;
ita ut corporis magnitudo nil aliud sit quam major vel minor ipsius
corporis extensio; ita ut parvitas et qualitas absoluta, sed respectiva
sit; nullum enim corpus dicitur parvum nisi respective ad aliud et e c,
et cum minima materiae particula magnitudine excedit utramque dimen-
tate.

Ex extensione sequitur alia corporis proprietas, scilicet divisibilitas:
Extensio enim sine extensione cum nos semper potest concipi, et in omni
extensione concipimus dari partes, v.g. unam sub orientem, alteram
ad occidentem, vel unam ad dextram et alteram ad sinistram &c,
et illae partes in corpore a se invicem possunt separari, nam dissecari
possunt, adeoque mobilitate praeditae de loco in locum; istae partes
quantumvis exiguae concipiantur, ad huc ulterius divisibiles
concipi possunt, nam concipiuntur ad huc habere medietates
quarum singulae ad huc extensae et ulterius divisibiles concipiuntur, et
sic ulterius procedendo.

Utrum ergo materia divisibilis in infinitum?

R. haec quaestio post longam et pertinacem Philosophorum contentionem
ad huc incerta et indecisa manet: materiam semper et in infinitum
divisibilem affirmant Peripatetici, negant cum gassendistis
omnes Atomistae, dicentes in atomis tandem omnis
materiae divisio quiescat: si partium oppositarum rationes diu ex-
audiamus, nil validius; si responsa ad objecta, nil debilius: Stante
clara sunt Peripateticorum argumenta et extensum aliter non ut divisibile
concipi potest: sed aliunde Epicureorum et atomistarum rationes in eius

dividitur animus; nam et corpus semper divisibile dicatur dicendum
[illegible] admitti partes actu infinitas, ubi tamen numerus partium actu
infinitus contradictionem involvere videtur; Deinde Cartesius ne[illegible]
ausus materiae divisionem in infinitum producere, nec tamen
in Atomis sistere, sed extremarum opinionum ambages fugiens,
eam in indefinitum abire seu divisibilem pronunciavit: infinitum
vocamus illud cujus terminos nullos esse [illegible] et indefinitum illud
cujus nullos videmus fines, sed utrum quosdam habeat necne
asseverare non possumus.

Itaque ut temperamento aliquo [illegible] hac [illegible] offensus [illegible]
nemo negaverit, si libet et si agatur de divisione Ideali nulli ma-
teriae divisibilitati fines ab humana mente possent assignari,
siquidem in tot partes dividi nequeat quin semper in alias divisibiles
concipiatur. Sed quod sit incertum et quaestio mere sistematica
[illegible] natura ad [illegible] facultatem nostram immaginatricem
et sequestiora, siquidem aliunde [illegible] de [illegible] [illegible]
[illegible] ad rerum naturam [illegible] conducit, remissa ad [illegible]
speculationem, et quaedam experimenta et exempla ostendimus partium
subtilitatem in corporibus fere in immensum superare captum nostrum
et innumera in rerum natura dari exempla particularum maxime sub-
tilium [illegible] imperatarum

Inprimis Boilius folia auri mensuravit et ponderavit et determinavit
50 pollicis quadratos uni [illegible] ponderare granum; igitur si unum auri
granum apud Bractearios ducatur et contundatur in Bracteam [illegible]
plus 50 pollicum quadratorum, colliges quanta divisionem subirent particulae
istius [illegible] auri; nam si unius pollicis latitudo [illegible] 200 partes,

omnes oculo distingui potuerunt; dantur ergo in pollice quadrato 4000 partes auri visibiles, ergo in integro folio sex pollicum numerus auri partium est 2000000, qui numerus conversis foliis duplicatur; has vero partes per visibiles esse, ulterius posse dividi nemo negabit.

Mira auri divisibilitas, sicut et argenti ad huc manifestius observatur in methodo qua fiunt fila argentea deaurata, ex quibus fiunt vulgo galloni a quo intertexti multis pannis sericis: et cylindrus argenti deauratus per varia deinde decrescentia ~~foramina~~ foramine trajectus, crassitudine semper minuitur et producitur longitudine, adeo ut in minutissimum tandem filum redigatur, et in superficie ubique inauratum est; unde argumento est partes auri quibus cylindrus argenteus circumdatus fuit, extendi in modum extenuatas et productas; et sic unica argenti uncia deaurata 8 granis auri extenditur in filum deauratum ad tredecim millium pedum.

In corporibus odoriferis majorem ad huc partium percipimus subtilitatem, et quidem a se invicem separatarum: nam odores continuo materiae effluvia ex pluribus corporibus odoriferis diutissime citra ullum sensibile dispendium exhalant, ~~ita~~ et tamen in tot partes dividantur ut amplissima nunquam quam [illegible] perfundantur; sic uno constat unum vel alterum moschi granum per multos annos absque ullo fere substantiae suae detrimento fragrantissimum et copiosissimum odorem spargere; unde qui compertum de tali subtilitate inire voluerit, in partibus [illegible] facile quidem portentum reperiet, ut adaequate [illegible] colligi poterit ex sequentibus experimentis

Experimentum 1mum

Phiala vitrea oblongo collo impleatur parte liquore odorifero viz. aqua lavendulae et deinde imponatur ~~[illegible]~~ lampadi accensae, liquor bullet exhalat per orificium suos odoros vapores qui absque sensibili et [illegible] notitia liquoris diminutione integrum cubiculum

odoribus imbuant.

hi vapores & halati tenuissimae particulae, quae actione ignis a reliqua liquoris massa separatae et ultra modum extenuatae, expanduntur per totum cubiculum in sufficienti copia ut ubique nervos nostros olfac=torios afficere possint, itaut ista parva quantitas liquoris evaporati passa sit divisionem prodigiosam, et sit distributa in mullia millia particularum odoriferarum, quod et facile demonstratur per computum arithmeticum nam comparetur parva quantitas liquoris evaporati cum volumine aeris contenti in cubiculo 12 pedibus quadrato et 10 pedibus alto: si 2 lineae cubicae liquoris sint evaporatae, et 4 ad liquoris particulae in uncia linea cubica aeris necessariae. Essent ut odor liquoris per totum cubiculum sit sensibilis, facile computabis in quot milliones parti=cularum odoriferarum divisus sit liquor evaporatus, praeter reliquas particulas non odoriferas, in loco contentas nam in liquore odorifero distinguendae sunt partes liquoris propriae, et particulae odoriferae, li=quoris particulis immixtae.

illud quod in phiala odorifera contingit, indies observatur in nostra atmos=phaera: etenim subtiliores corporum particulae continuo e terra per calorem elevantur, et aeri innatant, si odoriferae sint, pro diversa sua natura diversimode afficiunt organum olfactus.

item ex simili evaporatione contingit, stagna et paludes tempore aestivo exsiccari, si evaporatio non compensatur per pluviam vel fontes

Experimentum 2:

Carminum est fabula ex coccinella (est vermiculus indicus in serviens tincturae) aliis quae vegetabilibus per infusionem extracta,

5° unicũ illius granũ facile tingit 10 pendes aquæ: unius grani pondus se habet ad illam aquæ massam ut 1 ad 93000, ergo si unicũ granũ a quo tincta decem tt particulas sensibiles carmini contineret, facto calculo invenietur granũ illud carmini divisũ esse in 930000 partes visibiles.

maxima particũ divisione quotidie possumus observare in combustione ligni: 1tiũ et 1o prius egreditur fumus, in quo inveniuntur sales volatiles seu spiritus salini, oculos acerrime pungentes; deinde particulæ aqueæ quæ per aerẽ dissipantur; ulterius sulfurea seu oleosa ligni substantia concepit inflammationem incendiq et eius partita cum spiritibus salinis sursũ efferentur, ut videre e infuligine; ac tandem ligno consumpto superstes manet parva copia cinerũ.

ad divisibilitatẽ corporũ e spectant sequentia

Experimentũ 3tiũ.

sint 2 scyphi, uni imponuntur lamellæ æris, et alteri limaturæ ferri, utrique infundatur sensim aqua fortis: in primo scypho lamellæ statim observantur agitari earũ volumen sensim minuitur, aqua incalescit, fit viridis, et tandem lamellæ penitus dissolvuntur et evanescunt, videtur quo vapor sursum efferri: in altero scypho fere eadem observantur phænomena, sed citius, et loco coloris viridis e subrubicundus.

Explicatur

particulæ aquæ fortis debent considerari veluti spicula e tenuissimi cunei sive quadam includi intra poros æris et ferri, hunc eos discumbent, et partes illorũ metallorũ ob invicem separant

et disperguntur per totum volumen aquae, hinc aqua sub alio colore 5[1]
conspicitur propter immixtas ubique particulas aeris vel ferri dissoluti.
Et hac à violenta partium dissolutione et commistione necessario
debet oriri calor, et hoc calore sensibilis ille vapor.
citius dissolvitur limatura ferri 1° quam ferrum quod habet particulas
minus firmiter adhaerentes, sed etiam magis porosum quam ferrum per se,
adeoque aqua fortis in majori quantitate illud subintrat: 2do
quia ferrum redactum in lymaturam, in minores partes est divisum
quam si in lamellis, adeoque plures facies, in quas agat aqua
fortis, avfert in lymatura quam in lamellis; citius enim calcinaremus
plus superficiei habet materia pro magis est divisa.
Deinde in multis corporibus facit aqua communis citius dissolvit
terram succum plantarum, ubi eorum quae partis dividas onusta et im-
pregnata manet, donec prae gravitate petat vel aqua pro parte
in vapores abierit.
Hinc facile colligitur ratio quare flumina fiant turbida post
magnam pluviam, vel quare multi fontes sapiant mineralia
et similia.

[illegible] potest in similibus dissolutionibus particulae corporis dissoluti
[illegible] manent, et saepe [illegible] facile congregantur per evaporationem
aquae [illegible] in paludibus salis marini, [illegible] ab aqua marina separatur.
[illegible] et alia multa [illegible] particulas dissolutas [illegible] [illegible] per [illegible]
[illegible] corporis [illegible] Eadem [illegible] [illegible] liquori dissolventi
[illegible] corpus ab illo liquore magis penetrabile [illegible] corpus dissolutum
v.g. si aqua [illegible] saccari est dissolutum, infundatur [illegible]
[illegible] aqua et [illegible] penetrant, et particulae saccarae ab
aqua [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]

Aprilis 9tis

in aqua forti dissolutum [illegible] vel [illegible] hinc disso=
lutio [illegible] diu [illegible] lamina ferrea aqua [illegible]
[illegible] poros impediens, [illegible]
[illegible] et suo particularum ferri abrasarum in superficie laminae [illegible]
[illegible] particulas cupri dissolvit ita ut lamina [illegible] an=
tequam ista dissoluta sit, particulis cupreis incrustata sit et videatur
cuprea.
Hoc Experimentum [illegible] suppeditat quomodo [illegible]
[illegible] dissolutiones [illegible] infusiones, [illegible] haec [illegible]
qua dissolvitur non [illegible] tota moles corporis infusi, sed cor=
pora [illegible] infunduntur [illegible] constantia [illegible]
diversarum naturarum ut vegetabilia et liquor [illegible] penetrans ad [illegible]
[illegible] et extrahit partes quasdam reliquis partibus manentibus [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible] aqua [illegible] aqua inde extrahit [illegible]
[illegible] regulariter [illegible]
[illegible] extractis [illegible]
Infusio e [illegible] et Extractio major fiat in aqua calida, quam
calor reddit aquam magis liquidam magisque penetrantem et
[illegible] corpus solidum in menstruo calore dilatatur. [illegible]
et [illegible] quae in aqua bulliente
[illegible] acri=
tas [illegible] aqua
impregnata manet.

Ex dictis facile colliges rationem quare tinctura in [illegible]
prius [illegible] infunduntur [illegible]
[illegible]

superficies, attractio particularum fortificatur fit multo celerior et coniectior.
Similiter [illegible] quam coctum [illegible] aqua [illegible] [illegible] partibus [illegible] [illegible] sunt multum fracta et comminuta.

Ad quaestionem [illegible] applicantur sequentes ~~[illegible]~~ experientiae

Experimentum 5tum.

Imponatur [illegible] [illegible] [illegible] vel argentum supra et infra [illegible] [illegible] facile [illegible] in 2 lamellas [illegible] [illegible] altera

Explicatur.

Subtilior pars [illegible] [illegible] [illegible] et [illegible] intra [illegible] majorem [illegible] calorem dilatati, intra [illegible] particulam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] corporum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] materia extranea quae cum istis corporibus facile unitur et humo[illegible] [illegible] aqua [illegible] inter 2 lamellas [illegible] [illegible] [illegible] nam aqua [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].
Sed quare gluten tam arcte connectat duos asseres, et [illegible] frusta metalli v.g. cupri?
R. hoc fit ideo quia gluten [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ligni, [illegible] [illegible] gluten [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] intra poros ligni [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] vincula efficiunt notabilem cohaesionem
Eadem [illegible] ferruminatione [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ~~[illegible]~~ [illegible] ferro

57 applicatur metallorum superficiebus [illegible] et additur parum pulveris salinae, et liquidatas ferrum [illegible], [illegible] [illegible] ferrum [illegible] particulae [illegible] [illegible], et [illegible] ferrum [illegible] soliditate [illegible] [illegible] superficiebus [illegible] [illegible] lamina [illegible]

Experimentum 6tum

[illegible] solis [illegible] sulphuris [illegible] [illegible] contacta, [illegible] [illegible] ferrum [illegible] [illegible], et [illegible] argenti [illegible] metallis [illegible] materia [illegible] liquefit, [illegible] combustum.

[illegible] particulae [illegible] sulphuris et nitri [illegible] [illegible] [illegible] intra poros metalli calore [illegible] [illegible] fortiter [illegible] et [illegible], [illegible] metallum liquefaciunt.

Experimentum 7mum.

[illegible] ferrea vel virga ferrea quae violento valde candescit, subito liquescit dum ei applicatur sulphur, et candens calorem [illegible] guttae [illegible] in aquam frigidam [illegible] [illegible]

[illegible] tandem corpora quaedam dividi [illegible] resoluta in eas [illegible] partes [illegible] potest, si in his observatur omni modo uniformitas, ita ut omnes appareant ejusdem naturae, illas partes vocamus homogeneas, et corpus compositum ex partibus homogeneis [illegible] solet vocari [illegible]; si corpus vocatur mixtum, et ejus partes observantur diversae naturae, et tales particulae vocantur heterogeneae, [illegible] animalia, vegetabilia et mineralia.

§ 2dus
De soliditate corporum

alia proprietas quae corpus considerantibus se offert est soliditas, [illegible] 55.
vocatur [illegible] repletio cum relatione alterius corporis; omne
enim corpus aliud e loco a se occupato excludit et corpora fluida
quae in maxime dura hac proprietate gaudent. [illegible]
consistit nimirum in ea [illegible] corporis alicui realiter praesentis;
nam et [illegible] esse [illegible] nobis [illegible] potest [illegible] realiter
praesens in eodem loco, in quo tamen [illegible], realiter
[illegible], sed dum palpando vel tactu [illegible] sentimus [illegible]
resistentiam sive soliditatem.

Soliditatis ideam acquirimus contactu [illegible] nobis
resistere sentimus, et quidem [illegible] nobis [illegible]
per impedimentum nostri descensus versus inferiora

Ex hac resistentia deducimus corpus e loco a se occupato omne
aliud excludere, et corpus non posse ingredi et occupare locum ab alio
occupatum, nisi hoc in aliud locum pellendo

Soliditatis ideam ad corpora [illegible], [illegible] sentiunt [illegible]
[illegible], [illegible], et experientia constat [illegible]
quae in maxime dura aliis corporibus resistere, [illegible]
horum resistentiam [illegible]: [illegible] solemus adeo inad-
vertere soliditatem et resistentiam aeris, nimirum quia semper in eo
[illegible], movemus et [illegible] et [illegible]
[illegible], [illegible], sed [illegible] contactum; nam
[illegible] mentis nostrae attentionem, praesertim
[illegible] ventus

[illegible] reflectunt [illegible] in [illegible]
[illegible] resistentiam aeris, [illegible]
[illegible]: si fieri posset ut aliquis [illegible]

16. toto lutet aeris ottactus, et ante lente mas attentus aqua [illegible] in ipsum [illegible] aere discendimus.

alia ratio, propter quam [illegible] aeri nad certissimus soliditatem fluidorum, [illegible] quia eorum partes ob facillimam ab invicem separationem et ad majorem mobilitatem de loco suo dimovemus omnino maxime quam attendere [illegible] solemus.

Hinc aliis quare singulari [illegible] in [illegible] sermone corpora fluida et liquida sumantur ut opposita corporibus solidis, et quae solida solemus fere sola intelligere quae duratt vel ad duritiem accedunt.

Aerem gaudere soliditate proprie dicta, [illegible] constat sequentibus experimentis.

1° Aer in antlea [illegible] ita ut his nulla vis ad [illegible] fundum protrudi possit

2° Sit vas crystallinum, continens 5 à 6 pedes aqua [illegible], [illegible] frustum [illegible] deinde illi [illegible] oblongum [illegible] immergatur perpendiculariter, [illegible] aer in hoc contentus [illegible] superficies aquae [illegible] fundum [illegible] ostendere [illegible] magis [illegible] profundior fit immersio: [illegible] ostendit [illegible] aqua [illegible] intra vas immersum.

ratio [illegible] vas immersum sit plenum aere, aer ille [illegible] comprimitur [illegible] aquam [illegible] ascendere [illegible] nam ipse aer de loco suo [illegible] aquam descendere intra aquam [illegible] sit [illegible] aqua [illegible] aer [illegible] loco [illegible] aquam,

adeoque aer [illegible] solidus.

nimc [illegible] ratione quare liquor intra lagenam difficulter
descendat et infundi[illegible], deinde hujus canalis [illegible]
collum lagenae; nam liquor [illegible] potest intra lagenam [illegible]
[illegible] aerem [illegible]

Nota [illegible] soliditas corporum i[llegible] saepe vocatur impenetrabilitas: non obstat quod corpora fluida dicantur penetrare alia, v.g. [illegible] vitrum, aqua [illegible] arenam, cineres [illegible] vasi [illegible] pleno ad [illegible] infundi potest magna quantitas [illegible] fluida dicuntur penetrare alia fluida. [illegible] miscear [illegible] partes [illegible] [illegible] [illegible] totam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] penetratio duorum corporum [illegible] [illegible] [illegible] substantia [illegible] [illegible] [illegible] penetratio [illegible] substantia unius corporis [illegible] penetrat [illegible] substantia alterius [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] terminos.

§ [illegible]

De figuris corporum.

[illegible] corporis [illegible] [illegible] [illegible] totam [illegible] substantia [illegible] vocatur volumen corporis; [illegible] corporis [illegible] [illegible] contenta, dicitur moles seu massa.

Ordinatio seu ratio quam ad invicem habent partes superficiei quae [illegible] corporis terminatur, efficit figuram corporis, et est vel sphaerica, vel cubica vel conica seu alterius rationis.

Praeter [illegible] totius corporis figuram est [illegible] [illegible] [illegible] particularum quibus corpus constet, ita ut omne corpus quantumvis tenue [illegible] figuram sit [illegible] praeditum.

Evidens est harum figurarum species fingi posse innumerabiles: Imo quanta sit [illegible] [illegible] figurarum, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] figuram [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

5°. notum inter 1000 notos hunc a reliquis omnibus distingues et invenies.

Inde non [illegible] [illegible] proprietates corporis dependeant a figura particularum corporis constit., [illegible] ne ipsa figuram istarum particularum [illegible] ipsa particula [illegible] figurandi ut haec figura nudo oculo vel tantum detegi possit, operam credo [illegible] [illegible] detecta et quae ante ignorabantur.

1°. granum arenulae quae nudo oculo hic videmus, videtur [illegible] magnitudinis [illegible], [illegible] instar crystalli pellucidi [illegible] angulis et sinuum [illegible], [illegible] ~~aspero~~ asperum.

granum arenulae nudo oculo distantia [illegible] videri potest, [illegible] apparebit [illegible] microscopio [illegible] majoris [illegible] [illegible] diversos angulos, sinus, anfractus et superficies, verbo unam figuram determinatam.

Inde non arenula [illegible] crystallina [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] metallibus, [illegible] [illegible] tentur, sicut et [illegible] mobilitas [illegible].

Similiter observa arenas [illegible] [illegible] [illegible] conflantur vitrum. Sicut [illegible] [illegible] per actionem ignis vehementissimi plurimum [illegible] et minuuntur sordesque [illegible] donec tandem constituant corpus [illegible] et quasi [illegible] [illegible] figuram: [illegible] conflatum [illegible] [illegible] eadem pelluciditas [illegible] ante erat in arenis, imo adhuc major.

2°. [illegible] salem [illegible] supra laminam vitream, [illegible] evaporatis [illegible] in lamina vitrea [illegible] nudo oculo [illegible] figura [illegible], et [illegible] particula [illegible] ~~[illegible]~~ [illegible] vitri [illegible] figuras [illegible].

Sacarum refert globulos

3°. [illegible] digitis [illegible] digito [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible], per [illegible] microscopium apparent in perfecte planis
Referentes figuram foliorum cujusdam floris qui dicitur oculus
[illegible] ope microscopii Sepe in aqua [illegible] stagnanti et Putrida [illegible]
innumera diversis spatiis et diversa figura animalcula conspiciuntur quae
nudis oculis videri nequeunt: considerare solet [illegible] [illegible]
[illegible] diversa quae conformant corpora istorum animalculorum.
[illegible] in Aceto observantur animalia anguillis similia, [illegible]
[illegible] animalia, figura et motu similia [illegible] [illegible], et in
una guttula [illegible] [illegible] libere [illegible] [illegible] in mari Spatiantur
[illegible] in cortice Casei hollandici ope microscopii [illegible] [illegible] figura
animalcula hinc inde discurrentia conspiciuntur

§ 4tus
De Porositate corporum

Pori corporis nil aliud sunt quam Spatiola quae inter [illegible] particulas
solidas et proprias corporis: nam [illegible] in nullo corpore particulae ita
conjunctae et compactae quin inter eas dentur innumera parva intervalla quae vocantur Pori, ita ut exceptis Atomis (si [illegible] videntur)
omnia corpora tum liquida tum durissima sint Porosa.
Aurum e omnibus corporibus nobis notorum, maxime compactum [illegible]
[illegible] [illegible] aliud [illegible] sub pari volumine tantum materiae propriae contineat
quam aurum, nullam novimus materiam [illegible] solidam [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] auri: [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] intra [illegible] Pori [illegible]
[illegible] tempore [illegible] [illegible] aqua forti, [illegible] aurum aqua
regia dissolvatur, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Newtono [illegible] [illegible]
volumine auri forsitan [illegible] plus Spatii porosi quam auro pleni;
[illegible] [illegible] [illegible], videre est quam [illegible] nobis [illegible] formare [illegible]
porositate [illegible] corporum [illegible] [illegible] [illegible] 19 [illegible]

pars, vel aeris poros, nimirum solid. uti e. g. per aqua.

verum hi pori non omni materia vacui, sed continent materiam fluidam.

fluidam, aeriam etiam ac tenuiorem, si etiam si spongia sicca vel linea

capias aqua immergatur, aqua intra eorum poros sese insinuat, et

hinc ex iisdem corporibus aeris bullae ejiciuntur, et si corpora

humida ope caloris siccentur, fiunt multo leviora, quia evaporantur

humores in eorum poris contenti: hoc fluida crassiora omnia

poris latioribus continentur, et insuper alia fluida subtiliora, scilicet

materia ignea et materia luminis, et haec materia corporum poros

etiam latiores sive et minores occupat, habetis poris omnium

ligneis.

Nota quod haec materia replens corporis poros non sit pars molis et massae

corporis, et quod dum est sermo de materia propria alicujus corporis, fiat

abstractio ab illa materia extranea contenta in poris.

Hinc intelligi potest quod corpora plurimum differant in porositate:

in uno enim pori et multo plures et majores quam in alio reperiuntur, adeoque

alii sint majores alii minores, alii mediocres in eodem corpore; neque ex eo

quod corpus quoddam majores habeat poros sequitur hoc esse magis porosum quam aliud; nam

potest aliud per majorem numerum pororum adquirere in se majorem porositatem. Porositas

generatim corporum minuit gravitatem quia (depositam materiam gravi extraneam quae

in eundo in poris continetur) sub pari volumine alio corpore gravius est.

Dubium non est partes insensibiles diversorum corporum sint plurimum quae diversi-

mode configuratae; atque sequitur et poros diversorum corporum plerumque

diversas habere figuras: hinc patet e multiplicanda et partium alicujus corporis,

in quantum suscipit et poros alicujus corporis vel ipsius unius fieri in forma solida

qui quidem debeant habere etiam proportionatam magnitudinem vel capacitatem, hinc et fieri

proportionatam istis poris ita ut sufficiant inalterabiles ad eas conditiones

supra dictas sola ope aeris vel aquae generaliter repletum et relio

quare quidam liquores penetrant haec et illa corpora, et non omnia corpo-
ra penetrantur ab his omnibus liquoribus, et vere liquores corrodentes et
dissolventes haec potius quam illa dissolvunt: [illegible] penetratur spiritu
vini vel oleo terebentinae, et tamen non ab aqua et variis aliis liquoribus:
aqua fortis dissolvit cuprum, ferrum et argentum, et tamen aurum nec [illegible] nec
Ceram: et contra aqua regia dissolvit aurum non argentum.

Circa porositatem corporum versantur sequentia Experimenta

1º mercurio impletur tubus cupreus, calefacto tubo, [illegible] mercurium trans
udare et ire per poros cupri

2º tubus vitreus [illegible] corio bubalo, [illegible] mercurius 2 digitos altus
[illegible]; [illegible] vacuo [illegible] habitum [illegible], et mercurius [illegible]
rius corii poros penetrat ac veluti tenuissima pluvia argentea intra
tubum vitreum [illegible]

3tio loco corii substituatur vas [illegible] aqua plenum, [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] fuit, et [illegible]
Emboli Elevationes aqua guttatim per fundum defluit.
hujus autem Prodeuntis Experimenti causa [illegible], [illegible] mercurium
[illegible] incumbentis aeris pressa subjectos poros [illegible]
ita guttatim [illegible]

4º ovum [illegible] in mersum [illegible] vasi pneumatico et [illegible] tota
superficies sui [illegible] bullis aeris, [illegible]
[illegible] aeris [illegible] aer in ovo [illegible], [illegible]
[illegible] aeris [illegible] dilatat et [illegible] per poros ovi.
hic notari potest quod si pori ovi [illegible] cera liquefacta [illegible] vel
alia materia obturentur, ita ut liquor contentus [illegible] nequeat per poros
[illegible] per plures menses ovum conservetur aqua [illegible]
maxime [illegible] haec praxis servit navigantibus.

loco ovi Experimento subjiciantur qualia cumque corpora v. g. aurum

argentū, marmor, lateres &c. Stram to aere tota eorū superficies in infinitis bullis conspicitur

54 Recipe cerussæ pulverisatæ libram unaā tum pone in vitro oblongo collo: huic affunde aceti vini distillati ad eminentiā 4 digitorū: fiat digestio in arena calida per 3 aut 4 dies, liquor impregnatus effundatur & filtretur et evaporetur igne lenti in vase vitreo, reponatur in loco frigido et crystallizetur in solem seu ad solem exsiccatus reservetur ad usū.

Deinde recipe hujus dragmam unaā, aqua pluvia aliā unciam unaā, fiat dissolutio quæ philtrata distinctur pro liquore scriptorio

Recipe auri pigmenti et calcis vivæ recentis utriusque unciā mediā: pulverisata infundantur phiala, his affunde aquæ pluviales uncias quatuor, obturetur vitrū et fiat digestio per 24 horas. liquor philtretur et servetur bene obturatus, [illegible] pro liquore oblitorio

Primo liquore scribitur in fronte cujusvis libri, 2do autē liquore ultima ejusdem libri pagina oblinitur; deinde clauso tantis per libro illud quod scriptū erat in prima pagina apparebit subito et conspicue legibile.

hi 2 liquores vocantur atramentū magicū: ratio est quod liquor hic per mixtū repræsentat [illegible] à liquor copiosos et subtilissimos exhalat vapores qui libri folia penetrantes lectis primo liquori [illegible] talis quod primo liquore scriptū erat subito apparet et fit legibile.

§ 5tus.

De condensatione et rarefactione corporū.

densitas corporis est ratio ejus voluminis ad molem: igitur corpus quod sub pari volumine plus materiæ propriæ continet quam aliud, dicitur densius eo, vel aliud dicitur rarius priore: sic plumbum est densius cupro, aer rarior aqua, et generaliter dicit plura corpora [illegible]

qualibus voluminibus et quae gravia, specifice parva et quae levia;
Dum unum et idem corpus [illegible] densitate mutat, sive augendo vel minuendo suum volumen [illegible] eandem materiam: dum quidem volumen minuitur, dicitur corpus condensari; dum vero augetur, dicitur rarefieri;

Dum corpus condensatur, ex ejus poris effluit materia quaedam invisibilis ut aer vel ether, et partes corporis ad invicem accedunt relinquentes inter se minora interstitia, adeo ut corpus videatur minus spatium occupare.

Dum fit rarefactio corporis, ejus poris intrat quaedam materia invisibilis illos dilatans, et ea occasione partes corporis ab invicem recedunt [illegible] et corpus majus spatium [illegible]. [illegible] ista [illegible] major in rarefactione vel minor in condensatione [illegible] corporis [illegible] materiae [illegible] corporis poros exeunti vel intranti.

Dum corporis volumen minuitur per vires quasdam externas quibus partes ejus ad invicem coguntur accedere, condensatio dicitur compressio, [illegible] est condensatio.

Omnia corpora tam solida quam fluida ac liquida sunt capacia condensationis [illegible] poris; non tamen eandem [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] volumen [illegible] [illegible] vero [illegible] dum [illegible] frigida

[illegible] ad minus volumen per compressionem [illegible] satis constat; [illegible] corpus [illegible] compressibilium aer maxime condensationis capax; [illegible] fluidis [illegible] in liquidis [illegible] compressibilitatis [illegible] nam aqua globo aureo clauso contenta, et maximis viribus pressa ad minus spatium redigi non potuit.

54 non liquidorum in compressi[illegible] maximum affert commodum in rebus nostris naturalibus; si enim liquida compressibilia forent, [illegible] [illegible] hominibus [illegible]

ordinaria causa rarefactionis e calor superveniens; condensationis vero frigus [illegible] experimentum [illegible] [illegible] in multo minus spatium redigitur, [illegible] constet guttulis congelatis et tenere [illegible] interstitia; dum in guttula calore agitantur et liquefiunt, [illegible] minori spatio se continent.

[illegible] frigore sufficienti ad congelationem aquae [illegible] levior e aqua [illegible] aqua supernatet; insuper aqua in vasis congelata [illegible]

Ad notandum quod aqua [illegible] dum congelatur, [illegible] volumen contrahatur; [illegible] rarefactionis aquae per gelu [illegible] in glacie contento.

[illegible] in aqua ante ac post congelationem, glaciem rarefaciat.

[illegible] congelationem particulae aeris [illegible] aeris [illegible] formare possunt bullas [illegible] [illegible] habent inter se quam aqua; et ita plures simul juncta

[illegible] vas in aliud mutare [illegible] [illegible] [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] vel [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ipsum frangitur

§ 6tus

De fluiditate et duritie.

Corpus dicitur Philosophice durum cujus partes inter se cohaerent ita ut nunquam introcedant, ita ut in minimas partes motu vel comminutione infractione ipsum corpus frangatur; corpus tale perfecte durum nullum reperitur; ea magis dura dicuntur quo magis ad hanc perfectam duritiem accedunt.

Si partes facile cedunt vel cedendo introcedunt, corpus dicitur molle; dicitur et philosophice molle, cujus partes introcedunt et se locant intra [illegible] nisi mallei ictibus, et tale corpus inter vulgaria dura reputatur.

Si partes alicujus corporis cuicumque impressioni cedunt et cedendo facile inter se moventur corpus illud vocatur fluidum vel liquidum. Liquiditas proprie est species fluiditatis; nam fluiditas generaliter complectitur omnia corpora quorum partes facile separantur, cedunt cuicumque pressioni ~~[illegible]~~ tamen habent distinguuntur fluida a liquidis; corpora liquida vocantur quorum superficies superior exposita ad libellam componunt seu horizonti parallela semper se ponunt ita ut quamquam aliud vasis [illegible] in vasis continentur, et quodcumque [illegible] fluida vero vocantur dum eorum superficies superior [illegible] [illegible] libellam seu horizontem, ut aer, flamma, fumus, nebula, vapores, nubes etc.

unde fetet corpus durum ex congerie multorum valde tenuium corpusculorum solidorum, sibi mutuo firmiter cohærentium, et corpus fluidum seu liquidum ex congerie similium corpusculorum sibi mutuo cohærentium, sed ab invicem independentium et facillime mobilium, idaut ad minimum impulsum moveantur et ab invicem separentur, adeoque duritiès et fluiditas 2 qualitates oppositæ, et mollities inter utramque quasi mediat.

inquiritur hic causa istarum qualitatum, et satis patet quod hæc omnia pendeant a cohæsione partium, utpote eo coarctior, eo magis corpus ad duritiem accedit

1º De causa duritiei

o agitur hic de duritie particularum primordialium seu elementarium seu athomorum, siquidem harum duritiès ab earum soliditate differat sitque proprietas naturæ istius corporis fluens, unde nunquam explicanda quomodo corpus sit extensum.

juxta Newtonianos, cohæsionis lex peculiaris est, omnes particulas vi attractiva gaudere, ita si fuerint vicinæ, sponte ad se mutuo tendunt, hujus modi motus causa inquirendi non patet, sed eam motu lumen generaliter locum habere observent, ipsum inter leges naturæ referunt.

attractio non excant vim quamquamque ea 2 corpora ad se mutuo tendunt, licet nullum impulsum fiat.

alii recentiores physici dicunt causam cohæsionis partium corporis duri repetendam esse a pressione alicujus fluidi undique ambientis, et partes corporis duri in mutuo contactu firmantis.

imprimis quod materia fluida valeat corpora eo undique æqualiter urgebit in mutuo contactu arcti firmare patet in experimento hemisphæriorum magdeburgensium. etenim si hæc sibi mutuo conjuncta aere interno vacuentur, experimur tanto nisu magna vi ab invicem separari, majorem quam vim requiri quo aer latiora;

Ubi non cum sint vacua aere, o datur reactio aeris interni contra pressionem aeris externi, sed illa ad invicem premuntur ab aere externo undique ambiente, idque patet primo ex eo quod si aer intromittatur intra hemisphaeria haec facillime ab invicem separentur; 2do si ponantur in vacuo Ap. Pneumaticae, ubi scilicet sublata est pressio aeris externi, sponte et proprio pondere ab invicem separentur

Sicuti dicta hemisphaeria cohaerent propter pressionem aeris, sic est dicimus a pressione alicujus fluidi ambientis pendere firmam istam cohaesionem quae observatur inter 2 plana aenea vel marmorea secundum superficies valde politas sibi mutuo scite conjuncta: scilicet 2 plana aenea prius calefiunt, tum superficies ad modum polita et munda, liniuntur pauco sebo vel oleo aere expurgato, ut majores cavitates repleantur, deinde ficando sibi mutuo scite conjunguntur. Quum fuerint refrigerata si habeantur viribus oppositis ad plana perpendicularibus, si fieri potest quod non nisi difficillime ab invicem separentur.

Ubi non cum summa ista superficies fere ubique se contingant immediate, inter has vix est selicet pauca materia fluida intermedia, adeoque vix est reactio contra pressionem qua plana aenea ad invicem premuntur a materia fluida ambiente.

Verum evidens est quod cohaesio horum planorum non potest repeti a sola pressione aeris, siquidem cohaesio ~~cohaeret~~ perdureret in vacuo Pneumatico, sed dicimus hanc compressionem ~~fieri~~ fieri praestari a fluido quodam quod est aere multo subtilius, quod penetrat poros aliquibus corporum quos aer penetrare nequit quod est in vacuo Pneumatico est residuum

De existentia fluidi aere subtilioris vix ullus modernus Physicus dubitet:

Newton qui systema vacui valde amicum fuit agnovit medium multo subtilior

aere et manet in vacuo pneumatico, omnis hodie consentiunt
de subtili [illegible] materia luminosa [illegible] fluit hec omnia ea[illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] Philosophus, non admittit mi[illegible]
causas mechanicas, admittit fluidum subtile et attractionibus [illegible]
methodus Philosophandi generali [illegible] explicare [illegible] à [illegible]
impellendo [illegible] fluidum subtile [illegible] omnia phaenomena [illegible] expli-
cari [illegible] aliorumque [illegible]
[illegible] naturae [illegible] [illegible]
ipsius fluidi [illegible] quem vocabimus aethereum vel aethereum
abstrahentes ab eo an conveniat cum aethere carthesiano.
itaque eum quemadmodum plana area [illegible] in vacuo pneumatico
[illegible] corpora in eodem manent dura
[illegible] [illegible] cadari
a pressione aetheris ambientis ita [illegible]
[illegible] aetheris ambientis partes corporis duri [illegible]
in mutuo contactu firmantur.
[illegible] corpus durum considerandum [illegible]
[illegible] sibi mutuo [illegible] pressione aetheris
ambientis, [illegible] facile concipitur hoc modo: primo concipe duas
particulas [illegible] superficies habentes quandam latitudinem sibi
mutuo correspondentes, [illegible] immediate contingant nullo
mediante aethere; facile concipies, has 2 particulas in mutuo con-
tactu debere firmari ob pressionem aetheris easdem particulas ambientis
ita ut jam [illegible] constituant particulam seu moleculam majorem
in hac majori [illegible] circa facile concipimus et [illegible] superficies
paribus particulae minores, similes duabus prioribus, et immediate
jungi possunt, adeoque et hae in hoc contactu firmari debent pressione
aetheris circumambientis; et sic hae moleculae [illegible] facta [illegible]

tenus immediate in superficie hujus concilia. Quia si omnes partes illae immediate applicare et permanere sine aliquo intermedio ita cernimus quando corpora magna et laevia sibi adhaerent pressione aetheris.

Ex dictis patet, ut partes corporis duri requiri et multis punctis se tangentibus habentibus quamdam magnitudinem et figuras sibi correspondentes ut possint se mutuo tangere et secundum superficies sibi latas contingere; hinc dependet gradus duritiei: si foret corpus cujus partes omnes se immediate contingerent nulla interstitia relinquentes, hoc durissimum foret; et quo corpus magis porosum est, quo partes se minus conjungunt atque paucis aetheris corporis contenti, eo facilius cedit pressioni aetheris ambientis.

Nota quod partes integrantes cujusvis corporis vocantur illae quae considerantur secundum ultimum gradum divisionis actualis quam habere debent ut corpus cujusdam speciei componere possint; sed nullatenus secundum ulteriorem gradum divisionis possibilis cujus est ulterioris capax.

20
De causa fluiditatis.

Fluiditatis causa est aether interfluens quatenus minimas corporis fluidi particulas dissociat: durities enim decrescit decrescente cohaesione partium usque ad fluiditatem, sive donec nulla amplius sit cohaesio partium, sed tales sint ut invicem facile sic dehiscentes, et quamdiu modo aether partes alicujus materiae immediate contingentes non tam fortius pressio exterior superat reactionem aetheris inter minimas easdem interponendam copiam et residens inter illas partes; sic easdem partes dissociat reddensque mobiles reddit aether internus, seu ejus reactio excitata quae superat pressionem exteriorem; vel quia aether internus

dilatur per calorem, vel quia major copia aetheris sit intromissa intra corpus, vel tandem quia quo semper alio modo augentur vires fluidi subtilis in poris contenti; ergo cera subtiliter redditur et de liquefit ideo quia aethereus aer subtilis in poris contentus dilatatus per calorem simul dilatat particulas quibus contra natura dis[illegible] dilatari nequeunt sine aliqua partium solidarum ab invicem separatione, unde earum contactus fit minor, earum conjunctio minus arcta, cohaesio minus fortis, fitque solidum commotione earum confractis vinculis omnibus et solidi [illegible] liquida.

Aliqui Physici contendunt vel ultimus requiri ad fluiditatem liquiditatis, vim maximam harum partium mobilitatis: alii vero contendunt istas partes a partibus continuo agitari et moveri ab aethere interfluente; hunc motum intestinum partium probant e dissolutione corporum solidorum per liquores, ex. gr. nullus quidem observatur motus in particulis aquae fortis quiescentis; sed tamen si immergatur lamina cuprea, statim percipitur effervescentia in liquore, lamina undique in sua superficie visibiliter redditur, et tandem dissoluta omnino apparet, et liquor ubique uniformiter particulis cupri impregnatus, viridi colore tinctus apparet. Sicut aqua fortis in metallis, alii liquores in aliis materiis operantur, unusquisque magis minusve dissolvens e sua parte quoscumque corporum solidorum, saccharum, sal et similia dissolvuntur in aqua communi, licet quae sapor toti aquae communicantur aequaliter est dissolutio supponatur motu sine motu fieri nequeat, ergo in liquoribus e motus intestinus iste dissolutio nimis probans

necessarius.

Ad: potest q. liquorum inaequalis pars constanter obliquatur; 'o ... videtur posse fieri sine parte motu intestina, quia dum major ... major observatur evaporatio.

Supereat ut solvantur objectiones contra duas sequentes

Theses

Fluiditatē causat æther interfluens proximo subtilissimas corporis fluidi moleculas dissociat et dissipat: duritiem vero æther ambiens partes corporis duri in mutuo contactu firmans

Objectio 1a

Corpora sunt dura ad omnem sensum; atqui sunt pleraque dura ad unicum sensum, sicut plana area in experimento alijato ... confirmatur thesis difficultas. Nam tunc autem dum trahuntur ad unicum sensum luditur secundum eas superficies planas parallelas; vero dum trahuntur secundum eas alias superficies parallelas, parum tamen facillime ob in vicem separantur; si partes corporis duri trahuntur secundum directiones parallelas ad planum suum contactus ita facile ob in vicem separarentur

Responso contra: directio est q. haec objectio locum si haberet, si corpus durum constaret duabus vel pluribus moleculis solidis ordine parallelo super invicem collocatis; sed ut corpora dura ... sint omnia non voluminosa sunt composita ex pluribus moleculis secundum diversas directiones sibi unitis, et invicem in contactu secundum superficies contactus horizontaliter parallelas, perpendiculares, ac varie obliquas, facile concipimus ... dura ad omnem sensum

instatis

Experimentum [illegible] probat pressionem fluidi ambientis; nam propugnatores systematis attractionis idem systema probare possunt per idem experimentum, dicendo has planas cohaerere quia earum partes minimae se se invicem attrahunt.

R: Newton hujus systematis auctor et princeps [illegible] attractionem et phaenomenorum [illegible] causam [illegible] experimenta [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] pressionem fluidi ambientis [illegible] attractionis [illegible] [illegible] [illegible] effectum per [illegible] corporis duri [illegible] nam [illegible] effectum [illegible] in corpore [illegible]!

Objectio 2

Corpora dura frangi [illegible] in minimas partes [illegible]; ergo attractione [illegible] [illegible] [illegible] corporis duri [illegible] ad invicem,

[illegible] aetheris [illegible] corpora [illegible] [illegible] [illegible] aetheri transitum [illegible] [illegible] [illegible] transitum aetheri.

R: Distinguo ant. [illegible] transitum aetheri [illegible] [illegible] [illegible] partes [illegible] corpora constant [illegible]: atque aether [illegible] corporis, [illegible] ad [illegible] [illegible] [illegible] partes [illegible], [illegible] aetheris ambientis [illegible] in corpore [illegible], et hoc [illegible] experientiae conformiter, [illegible] sunt minus dura.

instabis

g. glacies e magis porosa quam aqua, non accipit majorem aetheris [illegible] o
in glacie e major copia aetheris interfluentis quam in aqua: e glacies
non potest potius esse durior quam aqua.

R. major illa vim continens aeris quod in aqua fuit, licet amplius accipiat
ubique in conformitate his factis, ita ut aether intermixtus aquae interfluens
ubique particulas aquae dispositas teneat et quasi defendat contra
pressionem aetheris ambientis: sed dum aqua congelatur, multi fit
interfacies et augmentatur particulis aquae proxima ad se invicem accedentibus,
ideo et majoribus dum partibus glaciei fiunt majores pori et ampliores
cavitates, sed aether in his residens non potest impedire duritiem glaciei,
quia porus cavitates parietes modo efformant durit [illegible] glaciei,
quarum partes invicem roborantur contactu formata et fit aether diversum
particulas istas ambientes.

objectio 3tia.

Duritiei et fluiditas sunt qualitates oppositae: ergo male eandem
causam repetit ab aethere.

R. concedo aetherem [illegible] qualitatem ambit fluida ac dura, et interfluit diversa
fere qualitate in fluida: ergo potest his diversa fluiditati et soliditati.

R. negat consequentiam: particulae integrantes diversorum corporum sunt [illegible]
quae calor diversimode interdum, et illa in corporibus quae naturaliter
dura sunt majores et taliter figuratae ut possint immediate se contingere
et consociari secundum superficies latas. Deinde aether quae
una aether fluens potest, licet interfluxus majores [illegible] majo-
res sunt pori. Sed particulae integrantes in corporibus quae sunt naturaliter
in fluida ac liquida, et minores ac magis [illegible], frequenter fere
rotundae et taliter figuratae, ut invicem non possint contingere secundum
majores superficies [illegible] [illegible] [illegible]

velim ferunt in tenuitate plena aetheris, a quo facili [illegible] poterunt agitari, quandoquidem sunt facillime mobiles

instabis 1º

particulae integrantes sunt eaedem in aqua dum e congelata ac dura fit liquida; atqui juxta thesim aether causa durities in glacie et liquiditatis in aqua, ergo eadem causa produceret 2 oppositos effectus in subjecto manente eodem.

R. nego consequentiam et ratio est quia etsi particulae aetheris interioris maneant eaedem, tamen aether ille uno tempore sit copiosior, magis expansus, et habens motum majorem quam alio tempore; adeoque fieri potest ut [illegible] aetheris [illegible] [illegible] aetheris [illegible] nunc sit [illegible] nunc [illegible] adeoque corpus quod [illegible] nunc sit liquidum nunc durum

objectio 4ta

varia corpora quae sunt mollia et fere liquida, fiunt duriora calore ignis, v.g. gluten, lateres, vasa fictilia &a; atqui deberent fieri magis mollia vel liquida

R. quia dum illa corpora sunt calida, vel igni exposita, aether et ignis in illis contentus habet majorem motum conjunctim vel e [illegible] multo magis dilatatur et copiosior, adeoque eorum partes magis dissolvere et agitare deberet, adeoque ea magis mollia et liquida redderet

R. nego consequentiam et ratio est quia corpora liquida quae suam liquiditatem habent immediate ab aethere interfluente, [illegible] [illegible] [illegible] variis aliis corporibus sollidis, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] corpus, sed dilatando ac dissolvendo et partes [illegible] ab invicem separando ac [illegible] et [illegible] motum agitando: sic v.g. aqua facit terram mollem, liquefacit salem &a, sed corpus quod liquiditatis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

liquiditas in mollitie: igitur hinc aqua liquor dissolvens quod maxime fit ob calorem, liquefactis corpora quae ipsi liquorem praebeant prius mollia et liquida, redeunt ad pristinum statum

objectio altera

in multis coagulis minuitur aut tollitur liquiditas, permanente tamen liquiditatis causa quam dixit thesis

R: antecedens: ex diversis liquoribus commistis saepe coagulum habetur exstitum, ut ex lac et sanguinis cum liquoribus acidis: albumen ovi cum spiritu salis. sanguis cum vino adusto (et non satis bene liquorem aliquem ex spiritu vini et salis excitandum ex nitro tanquam fluiditate sanguinis) similiter ex oleo calcis et oleo tartari per deliquium fit pulcherrimum coagulum omnino firmum candidum et instar cerae indurescens; atqui in omnibus istis coagulis nulla observatur caloris remissio: ergo non est diminuta causa fluiditatis.

R: neg. consequentiam: nam ex illis liquoribus qui commisti efficiunt coagulum, constant particulis talibus figuratis, ut simul mixtae implicentur sibi mutuo mutuamque mobilitatem impediant; nam alterutra ex illis liquoribus solet esse acidus, constans particulis acuminatis quae tanquam cuneoli particulas alterius liquoris configunt; adeoque et minuitur porositas, et consequenter quantitas aetheris interfluentis, sed insuper partes coaguli fiunt ad motum minus aptae.

assimili ferme ratione contingit, ut metallum mixtum ex duobus metallis diversis per fusionem, sit multo durius quam alterutrum per se

~~[illegible]~~ [illegible] vix [illegible] et ~~[illegible]~~ stannum [illegible] [illegible] differentiam metallorum
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

restat quaerendum de saporibus et odoribus [illegible] [illegible] parte corporis
legimus

De saporibus.

in quo consistunt sapores particulae corporis sapidi?

R: [illegible] in iis particulis [illegible] possunt [illegible] volatiles, sicuti illae in quibus consistit odor, [illegible] fixae et inhaerent corpori solido; siquidem nullius corporis saporem [illegible] nisi [illegible] lingua [illegible] [illegible] particulae organi, [illegible] in corporibus solidis praeter sales [illegible] continentur et aliae [illegible] quibus componuntur, ut terra, aqua, aer, sulphur, oleum etc. [illegible] [illegible] [illegible] sapores [illegible] particulis [illegible] pondere. [illegible] particulae salinae [illegible] [illegible] et acutae, [illegible] magis aptae [illegible] et [illegible] lingua [illegible] penetrare [illegible] organi [illegible] [illegible] [illegible] papillas nervosas [illegible] [illegible] et titillant. Deinde [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] lingua [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]: praeterea constat per Analysin [illegible] dissolutis [illegible] sapidorum, [illegible] sola [illegible] [illegible] [illegible] vegetabilia et animalia, [illegible] [illegible] [illegible] magis sapida [illegible] [illegible] magis [illegible] [illegible] [illegible] carnes, [illegible] [illegible] et substantia [illegible] [illegible] saporibus destituta: generatim corpus aliquod [illegible] [illegible] observatur, [illegible] [illegible] [illegible] destitutum, ut in aqua pura experimentur omnes: [illegible] merito concludimus, sapores consistere in particulis salinis quas continet corpus sapidum

objectio.

[illegible] [illegible] [illegible] qui differunt [illegible] [illegible] particulae [illegible]
dissolutae [illegible] [illegible] observantur [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

qui si sapores dependerent a particulis salinis contentis in corpore sapido, & fiunt tam multipliciter diversi, sunt sapori mixti e diversis [illegible] contineant [illegible] particulae salinae in corpori [illegible] sapidis [illegible] sint mixtae et involutae aliis particulis, ut: terreis, aqueis, sulphureis, oleosis [illegible] sapida [illegible] salinus [illegible] et [illegible] gustus: [illegible] mixtio possit valde multipliciter variari sive [illegible] sive quo ad quantitatem, mirum est tam varios esse sapores.

[illegible] in [illegible] gustus organum [illegible] papillis [illegible] in [illegible] superficie [illegible] in plurimas papillas molles, flexibiles et [illegible] valde porosas, ita ut hujus poros particulae salinae [illegible] ut possint implicare et pungere istas papillas: Dum ergo alimenta in ore masticantur et saliva humectantur, [illegible] comminuta et dissolvuntur [illegible] liberantur [illegible] particulis aqueis et terreis [illegible] sulphureis et oleosis, ita ut [illegible] perfecte ab aliis [illegible] diversis [illegible] nervos gustatorios et tam multa saporum discrimina.

Sapores et maxime simplices in corporibus in quibus sales plurimus mitigati et admixti non [illegible] et [illegible] sapores solent narrari & [illegible] sequentibus versiculis, sed quibus adjectus fuit [illegible]

Et salsus, [illegible], dulcis [illegible] sapores

~~[illegible]~~ acer et insipidus, austerus, acerbus, amarus.

Hi sapores simplices sunt quasi bases et fundamentum omnium saporum reliquorum quos possumus vocare mixtos, sed quibus specialia nomina assignare non possumus, quippe pro varia mixtione [illegible] ~~[illegible]~~

condimento est, alio rerum quae gulae irritamento sunt modis fere infinitis variari possunt.

Porro impossibile foret determinare cujus naturae et figurae debeant esse particulae salinae in aquae solutione impulsus papillas linguae afficere debeant pro diversorum saporum sensationibus excitandis. interim ad saporem acrem ut piperis et sinapis, videntur requiri particulae rigidae et acutae ut papillas valide pungant; ad saporem dulcem particulae tenues, rotundae et flexiles ut nervos leniter titillent: si papillas corrodant, sapor est salsus, ut sal, vel acidus ut acetum: si stringant, est acerbus vel austerus, ut in fructibus immaturis: si abstergant et quasi vellicent, amarus dicitur, ut in absynthio et fuligine. sapores fortes, v.g. liquores fortes et spirituosi, organum gustus tandem hebetant, ejusque sensibilitatem minuunt; et hinc illis qui bibunt multum vini adusti vinum vix sapit et cachecticis vulgo Pituitosis vix alia sapiunt cibi quam salsi et acres, eo quod fluiditas illorum sanguinis sit viciata, et ita eorum saliva replens porosque facta est viscida adeoque particulae sapidae, nisi sint acutae et pungentes difficulter penetrant usque ad papillas.

Idem aliquando contingit ut aegrotis vel a morbo convalescentibus ~~id~~ cibi non sapiunt, vel quia humor viscidus vitiosus occludit poros superficiei linguae, vel quia per morbum organum gustus est mutatum et quasi destitutum.

E contra potatores aquae habent sensum gustus valde exquisitum; sicut est fere insipida, conservat papillis nerveis omnem suam sensibilitatem, et subtilitatem integram et sanam retinet.

sapores in nobis excitant sensationes gratas vel ingratas, sed quod mirandum est, saepe contingit ut idem sapor aliis hominibus placeat et aliis displiciat; imo ut ~~qui~~ idem sapor eidem homini nunc placeat, qui ipsi junior displicuerat, et contra: sic inde vulgare proverbium: de gustibus non est disputandum. Sed unde ratio?

R: interior dispositio organi gustus non est in omnibus hominibus eadem neque semper eadem in eodem homine; sed potest in diversis hominibus, et in eodem homine diversis temporibus et diverso modo delicata et sensibilis; ita ut qui est mediocriter particulare sapidum in objecto respectu unius, possit esse violenta irritatio respectu alterius, et ex uno excitabitur sensatio grata, altero ingrata.

Pro inde patendum est quod praejudicia et imaginatio magnam in hac re possint habere partem; nam objecta et sensationes quae nobis conveniunt placent vel displicent secundum ideas quas ipsis connectimus, et istae ideae multum pendent a consuetudine, praejudiciis et similibus, et sic aliquo sola auctoritas experti delicatorum ciborum cognitoris reddit alicui cibum jucundi saporis quem alias repudiaret. Itaque sicuti sensationes partim pendent a dispositione organorum, sic judicia quae eas concomitantur et sequuntur partim pendent a dispositione animae.

§ ultimus

De odoribus

Objectum olfactus et odores: consistunt in tenuissimis particulis salinis quae a corporibus odoriferis excuntur nervos olfactorios certo modo commovent.

imprimias opus ē profluvio corporeo; nam sine hoc corpus odoriferum ō haberet communicationem cum organo olfactus, & ō posset illud afficere, siquidem fortissime quae corpora quorum sentimus odorem, sint a nobis semota

2do [illegible] vel alia corpora odorifera sint inclusa ligneo [illegible] obturato, ō percipimus amplius odorem eorum, [illegible] ab ipsis [illegible] ō transeant spiritus, [illegible]: si [illegible] mutat & corpora odorifera [illegible] communicent seu emittant et diffundant spiritus [illegible] materiam [illegible], quandoquidem hac materia transeat spiritus

3tio [illegible] nam [illegible] partim [illegible] in [illegible] aere [illegible] quia a lateribus [illegible] effluvia manent copiosius congregata et condensata; [illegible] fenestris apertis [illegible] in [illegible] dissipantur.

4to odor propagatur per ventum, ratio itemque quia a spiritibus odoriferis propellantur simul cum aere cui innatant.

5to odor unius corporis sese communicatur et adhaeret alteri corpori; v.g. odor moschi diu inhaeret vestibus, et dum manu contrectaverimus florem odoriferam, [illegible] odor aliquamdiu adhaeret manui.

Ex his evidenter constat, odorem consistere in tenuissimis effluviis, quae a corpori odorifero constanter in [illegible] volatilissima a corpore odorifero separantur.

Deinde effluvii ad illud [illegible] et [illegible] in corpore mixto [illegible] volatile, [illegible] spiritus [illegible] majori [illegible] odoris [illegible], ut [illegible]

Sive e in thure in incensis omnibus testatur Experientia; et quod vapora
in quibus odori non satis deprehenderat, e dum dispalescuntur, [illegible]
odores, sic aqua Rosa licet in vapores resoluta; et dat odorem.
[illegible] dum spiritus illi salini et odoriferi per dies multa corporum odoriferorum
particulas involuti et [illegible] solent. [illegible] odorum [illegible] primo mane
cum adhuc rore conspersa est, adeo ut ipsi [illegible] omnino ad [illegible]
et [illegible] dat odorem; sed ubi radiis solis fuit calefacta [illegible]
meatus illius aperiuntur, et tum [illegible] odorem [illegible] diffundit.
Generatim calor cum [illegible] in corporibus in quibus sales volatiles abundant,
dissolvit partes seu spicula et quibus constant corpora, vel quidem quae promo-
vet evaporationem, reddit illa corpora magis odorifera; atque hinc calor
multus solet augere odores; nam activis ignis partes commovet, expandit
et tenuiores reddit, ac exhalationi idoneas.
Hinc patet ratio quare thus et similia vix oleant, et cornua, crines et
similia [illegible] foeteant, nisi dum comburuntur.
Praeterea fermentatio vel putrefactio plerumque excitat et auget vires,
ac saepe odorum qualitates mutat et convertit in foetorem: nam per istos
motus intestinos particulae corporum disjunguntur, si quae hac disjunctio
adhuc integras retineat moleculas integrantes, et non mutet naturam
mixti quod fermentatur, odores fiunt fortiores; nam [illegible] fit
[illegible]: sed si ipsa spicula, et quibus facta et partes integrantes, disjun-
guntur, odor fit fortior et magis penetrans, [illegible] organum afficit [illegible]
et particulas odoriferas [illegible] minores; sed [illegible] odor alterius [illegible];
nam [illegible] et corpus [illegible] alterius figura [illegible] in quibus
substantia salina, ut [illegible] plus minusve abundaverit et
plus minusve [illegible]: et hinc colligimus quare Poma [illegible]
fructus dum putrescunt, et carnes cum corrumpuntur, magis et magis foetent

quare odores et flores solent sentiri facilius et fortius mane et vesperi quam circa meridiem dum aura e calidior?

R. quia odores sentimus per hoc: quod particulas odoriferas dispersas per aerem intra nares inspiremus simul cum portione aeris cui innatant, atque intra nares impingunt in papillas nervosas valde sensibiles, quae factae et ex extremitatibus philamentorum nervorum olfactoriorum; ergo quo portio aeris inspirata pluribus particulis odoriferis e onusta eo fortior debet esse sensatio odoris; atqui mane et vesperi aer solet esse densior propter majus frigus quam circa meridiem, ergo et tunc effluvia odorifera et magis condensata et constipata, et circa meridiem et magis dispersa et in determinato aeris volumine ~~et rari~~ sunt rariora.

Sine facile colliges quare quaedam odorifera v.g. thus quod comburitur jucundius oleant dum et a naribus remotiora sunt quam dum et nimis vicinae; nam in vicinia effluvia odorifera sunt et multo copiosiora et magis condensata, sed e quaedam ibi et crassiora, adeoque organum ibi offendunt laedunt circa magis recedendo ab origine tamquam a centro effluvia fiunt sensim rariora et crassiora pondere suo paulatim superficiem terrae petunt et ita a fluxu separantur, adeo cum in convenienti distantia organum suaviter demulcentur.

Sicuti inter sapores ita et e maxima diversitas inter odores, quae haec praeprimis pendet non et a diversitate solum volatilium, sed e a diversa horum mixtione cum aliis effluviis non odoriferis quibus cum et simul emittuntur ex corpore odorifero. et quibus raro perfecte liberantur adeoque particulae salinae cum istis aliis diversimode unita.

diversimode afficiunt nervos olfactorias.

similiter ut supra dictis de leporibus facile bruus ratio redditur ...
quandoque quidam odores sint aliis hominibus grati aliis
vero ingrati &c.

...s coronide. Facilem modo fieri posset ut canes venatici ...
... Prosequantur leporem vel cervum ex solo odore.

... omnia alia diversarum Speciierum, Imo nec omnia
animalia Ejusdem Speciei, v.g. omnes homines habent olfactum
Eque sensibilem et delicatum, idem est de reliquis sensibus ita quae
in canibus organum olfactus ... ulterius proeminet, sed e...
... Exquisitissimus sensus, ita ut sensilem sibi recipiat impulsum
ab Effluviis quae a lepore a cervo ... in aere haerent se...
cundum viam quam transierunt, et hinc ... intelligimus quare
canes difficilius possint venari flante magno vento.

questiones

quid intelligimus per materiam primam recentiorum, et quid per corpus
naturale (2) in quo differt materia prima recentiorum a materia prima
Peripateticorum (3) in quo differt materia prima recentiorum ab
Elementis carthesii

in quo consistit forma Essentialis corporis naturalis juxta recentiores,
item juxta Peripateticos (2) ... quando juxta recentiores a ...
Speciem ... in placiat ab ... substantia acceptu...

... requiruntur ut sensuum testimonio ... certissima
haberi possit (2) ... testimonium ... ...
...tam et ... (3) quid ... afficiat Probe Existentiam Eorum

alio modo ... arguto.

quid est locus externus, et quid internus respectu corporis in assignare aliud corpus quod est habet locum externum (3) quid est esse in loco circumscriptive, et quomodo Deus dicitur esse in hoc universo

5a quaeritur et quae sit praecipua sententia circa vacuum Philosophicum (1) Recopilissimum fundamento nititur sententia Carthesii (3) quomodo probant Newtoniani ~~circa historiam~~ suam sententiam (4) improba systema Newtonianum circa vacuum.

Solutiones

1a materia 1a juxta recentiores est materia mere considerata secundum se abstrahendo ab omni forma, sed corpus naturale est materia aliqua forma instructa (2) in eo quod materia 1a recentiorum sit actualiter extensa et sollida, et a materia 1a Peripateticorum, nisi sola potentia.

(3) in eo quod in materia 1a abstrahatur ab omni penitus forma sit esse eadem in omni corpore; sed Elementa Carthesii concitur et aliqua forma saltem intrinseca Predita, neque eadem et in omni corpore, sed pro diversa eorum figura, magnitudine &c, diversa resultant corpora naturalia.

2a Nota quod Elementa Carthesii dicantur et talia respectu corporum naturalium sensibilium, quo bene consistit quod et hac ipsa sint corpora naturalia et quidem est sint aliqua forma instructa

2a: juxta recentiores in congerie accidentium motu, quiete, figura &c partium corporis, et licet illa sint accidentalia respectu materiae secundum se spectatae, et tamen essentialia respectu materiae in naturae vel illa specie constitutae, v.g. albedo est accidentalis respectu Parietis secundum se, est tamen essentialis respectu Parietis albi

2a ut aliquod corpus sit calx aqua, debet habere certas proprietates

quæ aliis corporibus ō conveniat; illa ā proprietates dependent a certa particularum configuratione, motu &c; igitur quotiescumque partes istius corporis hac amittunt, illud corpus communi hominum judicio desinet reputari aqua et ad aliam speciem corporum refertur. Requiruntur scilicet (1) ut objectum sit proprium isti sensui cujus ē sensus (2) ut objectum sit in justa distantia (3) ut organum sensus sit rite dispositum (4) ut medium inter objectum et organum sit simplex et uniforme (2) negative, quia imprimis semper poterit ē aliquod dubium an omnes ē adi conditiones adsint: deinde nisi alia quædam hypothesis fiat, numquam certi ē poterimus quod ō illudamur a substantia quadam potentiori (3) quapropter ut absolute certi ē possimus ultra sensuum testimonium ulterius demonstratio, quod quatenus sensibus sit fidendum effluet, et faciendo ē hypothesis quod Deus cum summe bonus delectari nequeat in nobis continuo illudendis: illis positis, hoc modo probatur corporum existentia: sensu quippe constanti et uniformi sentimus corpora, videmus et pluribus aliis modis ab iis ē nos afficimur unde in nobis oritur insuperabilis quædam inclinatio ad judicandum quod illa corpora existant et nos ab iis afficiamur, quod necesse ē ut vel existat prout percipimus, vel ut perpetuo Deus nos illudat; atqui hoc dici nequit, &c. Vel
a Locus internus ē spatium quod corpus occupat per sui diffusionem, sic locus internus hominis ē spatium quod hic occupat, adeoque locus internus major vel minor ē pro diversa corporis magnitudine: Locus externus ē superficies concava corporis alicui corpus ambientis, v.g. Locus externus hominis aquæ immersi ē superficies concava aquæ ambientis hominis corpus

(2) hoc universum, quia ultra illud nullum datur corpus et
universum contineat. (3) i.e. ita in loco ut diversae partes
loci correspondeant diversis partibus locati, adeoque solis
corporibus competit, cum sola corpora habeant partes. Spatium
vero in hoc universo repletum est, quia necessario totum hoc
universum replet.
4 q. Utrum ut Epicuri et Gassendi admittendum vacuum inter minimas
corporum particulas disseminatum. 2a i. Peripatetici contra vacuum actu
existere negantium, sed asserentium illud esse possibile. (3) 3tia i.
Cartesii in dicentis vacuum implicare: et 4ta tandem Newtonis admittentis
tis vacuum per totum coelum. Petitur Resp. (2) si daretur vacuum,
illud haberet extensum et non extensum; extensum quidem, faciunt ipsi ex adverso
[illegible] et extensum non, cum vacuum sit nil, nihili autem nulla sit proprietas
[illegible] Quae involvunt contradictionem. (3) observatum fuit quod mobile
horizontaliter trajiciens liquidum ejusdem secum densitatis
deperdat ½ sui motus antequam 3 sui diametros percurrerit. Si
ergo aether sit medium densissimum, deberet corpus in eo motum ½
sui motus perdidisse antequam 3 sui diametros percurrisset:
jam vero planetae cometaria horizontaliter explosa plus quam 1000
sui diametros percurrit antequam ejus motus sensibiliter minuatur
et si in solo aethere moveretur motus diminutio ad tum esset sensibilis
(4) i.e. recta motus, quia corpora semper moventur recta nisi detur
obstaculum; si vero moveantur circulariter motus ille, cessante ob-
staculo, vertitur in rectum; atqui juxta Newtonum nullum daretur
obstaculum, quia nulla daretur materia quae obstare posset: ergo
Planetae et omnia corpora coelestia deberent a centris sui motus
recedere secundum lineam rectam, et tamen non fit.

Quaestiones

1a Proba aliquo experimento prodigiosam ad modum esse materiae divisibilitatem (2) quare limatura ferri coeteris paribus facilius et citius dissolvitur dum ipsi affunditur aqua fortis quam lamina aenea (3) quare sapor aquae Thee minus gratus est dum folia Thee simul bulliuntur cum aqua quam dum in illa fit ipsa aqua bullientis infusio

2a quando consistit cum materiae impenetrabilitate quod cineres simul cum aqua affusa minus spatium occupent quam occuparint soli cineres (2) quid fit dum dissolutione lamellarum aenearum per aquam fortem immergitur virga ferrea (3) quare saccharum facilius dissolvitur in aqua callida quam infrigida

3a qualem formam referunt pulveris indivisibile particulis adhaerentis, si ope microscopii conspiciantur (2) proba aliquo experimento aurum esse porosum, et inde proba omnia corpora esse porosa (3) explicando quare laminae cupreae ope ferri minus per agglutinentur

4a qua ratione fit ut duo liquores simul mixti constituant coagulum (2) unde nam fit quod arena mundando supellectili metallicae, v.g. orbibus stanneis, apta sit (3) quare aqua fortis dissolvit argentum et non aurum; et vice versa aqua regia

5a Proba aliquo experimento quod aer non sit causa duritiei (2) Proba ab experimento liquorum particulas inter se moveri (3) quare ova adipe ovina contecta conservantur per plures menses tamquam recentia

6a quando fit ut calor rarefaciat corpora (2) quando cum eo consistit quod lutum calore condensatur (3) explicando quare nix condensatur per calorem supervenientem

(4) cur non et causa refractionis aqua in glacie concreta, probando responsum aliquo experimento

7. quare carnes animis diu cocta fiunt insipida (2) unde nam provenit saporum varietas (3) quare illis qui assueti et condimentis aromaticis vix sapiunt cibi aromatibus destituti

8 Probe quod odor ex parte corporis odoriferi consistat in effluviis volatilibus ipsius corporis (2) qua ratione calor auget corporum odorem (3) item qua ratione frigus quando minuit corporis odorem (4) quare quaedam corpora quae potent dum naribus et vicina, gratum spirant odorem sed facta alio cum magis et remoti

{Solutiones}

1a Si Phiala vitrea pro parte repleatur aqua lavendulae, et ignis superimponatur, brevi tempore post ebullitionem replebitur totum cubiculum odore; ergo necesse est ut in omni spatio sensibili istius cubiculi reperiantur aliqua particula odorifera, et quidem satis copiosa, ut nervos olfactorios sensibiliter titillare possint, ergo immensus debet esse numerus partium volatilium istarum, et nihilominus liquor non sensibiliter diminuitur ergo etc.

(2) imprimis ferrum habet poros ampliores quos particulae aquae fortis velut totidem cunei sub intrare possunt; deinde ferrum dividitur in minutiores particulas quam aes, adeo quae limatura ferri plures superficies objicit aquae forti; ideo plures particulae simul et semel in aliquod corpus agunt, eo citius illud dissolvunt.

(3) quia dum folia thee una cum aqua bulliuntur, aqua violentissime et validius in illa agit unde et ex illis expellit partes insipidas sed et alias crassiores et rudiores una aliis immixta,

harum sapores reddunt ingratum; sed id non fit tunc aqua bullientis infusio dissolvuntur in ea particulae aromaticae et magis sapidae, utpote magis volatiles, attento quod hoc casu aqua brevissimo tempore in folia agat sed tota sua activitate

aquia aqua ebullit quantitate aeris contenti intra cineres, et cum cineres ab aqua effusum fiant graviores, et magis ad invicem premantur quam ante, ideo minus spatium occupant (2) virga ferrea contrahit colorem aeris, et in camino ferream conversa videtur, ratio est quod particulae aquae fortis subintrando poros ferri secum contrahant particulas aeris dissolutas, easque in locum orificiis undique deponant, ita ut virga extracta incrustata sit particulis aereis (3) quia ab calore aqua fit quod sordacari fiant ampliores, deinde particulae aquae attenuantur, unde poros dilacare facilius intrare possunt; cum a calore particulae aquae sint in majori motu, facilius agere possunt in latera pororum, adeoque facilius et citius particulas laceri ab invicem separare

jam falso cum cujusdam floris qui dicitur ocellus (2) quia dissolvitur aqua regali: dissolutio a non fit nisi quia particulae aquae regalis sese insinuando intra poros auri, eorum latera diffringunt; unde cum aurum sit omnium corporum nobis notorum densissimum, a pari ratione dicere licet omnia corpora nota esse porosa (3) ferrumen constat particulis, quae dum fluida sunt, utrumque laminae poros calore dilatatos efficiendo cum ipsis conformitate facile penetrant; dum a ferrumen frigefactum est et omnem suam fluiditatem amisit, hinc inde particulae in poris tam quam stimula infixae manent, sicque lamellas conjunctas tenent

4a quatenus particulae minus subintrant poros alterius, et sic aether tam libere amplius pertransit, adeoque nec tam facile corporis particulas a se mutuo disjungere potest (2) quia grana arenae sunt dura acuta et angulosa, unde fit ut ea lapides facile abradant, sed eodem modo lapides sponsis strahant (3) quia particulae aquae fortis propter conformitatem cum poris argenti, sese in eos insinuant, et per motum suum argenti per cetera pororum argenti et ita particulas argenti ab invicem disjungunt; ubi propter earum difformitatem cum poris auri, qui valde parvi sunt, eos penetrare nequeunt: e contra particulae aquae regalis propter conformitatem cum poris auri sese intra eas insinuant, atque ubi cum pori argenti sint ampliores et particulae aquae regalis valde subtiles, poros argenti pertranseunt, nullo facto impetu in cetera pororum argenti.

5a (1) quia plane ossea valde polita in aere sibi firmiter conjuncta et i conjuncta manent in vacuo Pneumatico (2) si aquae forti immergatur lamina cuprea, statim percipitur magna effervescentia et maxima agitatio in aqua forti, et tandem tota lamina dissolvitur; atque dissolutio fit nisi per actionem in poris et hinc inferre licet quod omnes liquores sint in motu, quia alia corpora dissolvunt (3) quia cum occluduntur pori oris, et ita impeditur egressus particularum substantiae oris, item communicatio aeris externi, multum contribuentis ad corruptionem corporum

6a (1) quatenus particulas dispellit, quae sic agitatae se mutuo repellunt, sicque relinquunt majora interstitia (2) quia per calorem particulae aqueae evaporantur relictis solis crassioribus seu terreis ad motum minus aptis (3) quia nix est congeries plurimarum filamentorum sine ordine et leviter supra se invicem conjunctorum, et secundum minimas superficies se mutuo tangentium; igitur dum per calorem supervenientem aliquae particulae

li quæ fiunt, illæ hæ insinuant in hæc interstitia liberiendo aerem, sicque efficient ut totum efficiat minus (4) ē aer qui est frigus, in majori copia congregatus, sese expandendo ipsam glaciem attollit; quidem probatur ex eo. qd a qua omni aere purgata in glaciem concreta minus spatii occupet; Uno concludebatur si quidem aqua imposita fundum petet

(1) quia sapor ex parte corporis sapidi consistit in particulis salinis quas corpus sapidum continet, jam vero per dictum ut ebullitionem pro maxima parte ē carne evaporantur et extrahuntur, alque miscentur particulis, quæ, quo tunc fit jusculum eo magis sapidum

(2) ex diversitate salium quos corpora sapida continent, item parte ex eo quod istis sales diversimode aliis particulis involvantur — (3) quia aromata habent particulas valde acutas, quæ organum gustus fortiter irritando, illud ut tanto habebunt sensum, ita ut minora irritamenta omnino reddantur insensibilia; et quod istæ particulæ veluti quædam spicula sese insinuando intra sanguinem, ejus fluiditatem diminuant, unde et salivæ crassior evadit, et consequenter eam nequeunt penetrare nisi particulæ valde acutæ

8º (1). in primis particulæ et salinæ; quia quo corpora magis sunt particulis salinis imbuta, eo magis observantur odorifera; et illi sales sint volatiles, probatur ex eo qd percipiamus odorem corporis a nobis dissiti, atqui illa corpora immediate per se organum non tangunt, ideo debent agere per suas particulas ab ipsis emanantes et volitantes in aerem, sicca harum accessus ad nares impeditur, ut si sæpe tegendo corpus odoriferum candens vitrea, nullus eis flores

quia calor particulas corporis odo[ri]feri commovit, attenuat et emanare cogit (3) quia particulae odoriferae efferunt volutantes quandoque et tam longe et in tam parva copia, ut vix sensibiliter nos afficere possint; ab effrigus condensantur et constipantur in satis notabili copia, ut jam afficere queant (4) quia dum et ericioru[m] emittunt ... ...

quaestiones.

1º qt et elementa Carthesii, et quo corpora ... componuntur

2ª quodo in suppositione ... Carthesij materiam primi et secundi elementi

3 quomodo nata e in centro vorticum ... materia primi elementi quo constitueret stellam fixam.

4º quid intelligitur per vortices, et quare vortices illi ... et ...

5 quomodo vortices illi sunt dispositi.

6º quare vortices majores ... minores

7 quomodo nata e materia 3tia elementi; et quare haec in majori copia egreditur per polos quam alibi

8 quomodo oriuntur maculae in astris ...

9 quid et planetae item cometae juxta carthesium

Tractatus in quo de
vero partiu[m]
universi situ et
motu...

Manuscript.
1770.

